Mikroskopische Untersuchungen

über die Structur der

Halysites-Arten

und einiger silurischer Gesteine

aus den russischen Ostsee-Provinzen

von

Dr. R. v. Fischer-Benzon.



Vorbemerkungen.

Während eines längeren Aufenthaltes in Kurland fand ich Gelegenheit, mir eine ziemlich reichhaltige Sammlung von Versteinerungen der russisch-baltischen Silurformation anzulegen. Den Stamm meiner Sammlung bildete eine schöne Auswahl namentlich von silurischen Korallen und einigen devonischen Versteinerungen, welche Dr. C. Kupffer, Professor der Anatomie in Kiel, früher zusammengebracht und mir dann freundlichst übermacht hatte. Excursionen in Kurland selber, ein Ausflug nach der Insel Oesel und nach Lithauen, Gouvernement Kowno, bereicherten mich mit zahlreichen Versteinerungen aus den obern silurischen Schichten, mit devonischen Fischresten und einer recht hübschen Suite der an den Ufern der Windau blosgelegten Juraformation.

Ich unterlasse es, hier eine genaue Beschreibung meiner Reiseroute aufzuführen. Gebiete wie die eben genannten, wo sedimentäre Formationen auf viele Meilen hin ganz gleichförmig lagern ohne irgend welche Schichtenstörung zu zeigen, gewähren dem Reisenden immerhin genügendes Beobachtungsmaterial, ihre Beschreibung wird den Leser aber leicht ermüden. Die Arbeiten der Dorpater Gelehrten Schrenk, Schmidt, Goebel, Grewingk, Baron Rosen etc. in dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands geben überdies ziemlich erschöpfende Darstellungen der geognostischen Verhältnisse der russischen Ostsee-Provinzen. Es sei mir nur gestattet, auf einige interessantere Punkte aufmerksam zu machen.

Die niedrige Insel Oesel erreicht einen ihrer höchsten Punkte in dem an der Nordküste gelegenen 100′ hohen Mustel-Pank. [1]) Die sehr flach gen Süden fallenden Schichten sind im nördlichen und südlichen Theile der Insel mit einer nur wenig mächtigen Ackerkrume bedeckt. Auf der Halbinsel Sworbe (oder Schworbe) beginnend zieht sich aber bogenförmig ein Hügelzug durch die Mitte bis an die Ostseite der Insel, eine Reihe alter Strandbildungen. Der Vegetationscharakter dieses Höhenzuges ist dem des ebenen Theils der Insel ziemlich entgegengesetzt. Während letzterer fast ohne Waldwuchs ist, dafür aber streckenweise von Haselnuss- und Wachholdergestrüpp bedeckt wird, trägt der Höhenzug schönen Wald, Fichten, Kiefern, Birken, Eichen und baumförmigen Wachholder. Charakteristisch für Oesel sind auch Bäume von *Sorbus hybrida, L.*, daselbst "Popenbäume" genannt.

---

[1]) Mit dem Namen "Pank" werden auf Oesel und Moon steile Felsküsten bezeichnet.

Mich reizte zunächst die Fundstätte des *Eurypterus remipes*, De Kay, in der Nähe von Rootziküll [1]) und der Kirche Kielkond. Etwas südwestlich von den beiden genannten Punkten befindet sich ein Steinbruch in einem grauen plattenförmig brechenden Dolomitmergel. Der *Eurypterus* ist merkwürdig wohl erhalten, gewöhnlich ist noch die ganze, jetzt allerdings papierdünne, Chitinhülle vorhanden, die bei dem Schlagen der Handstücke leider sehr leicht verloren geht. Die Farbe derselben stimmt vortrefflich mit der in allen Stücken genauen Abbildung Nieszkowski's. [2]) Auch Reste von *Pterygotus* sind nicht selten, aber sie sind schwer zu bestimmen. Einzelne gleichen kolossalen Fussgliedern. Die Zeichnung auf der Hülle stimmt mit den Abbildungen von *Pterygotus problematicus, Agass*, in Murchison's Siluria, 4te Aufl., Taf. 19, Fig. 4, 5. In einem noch weiter westlich gelegenen Steinbruch findet sich der *Eurypterus* gleichfalls recht schön, neben ihm *Palaeophycus acicula, Eichw.*

Einer der interessantesten Fundorte für Versteinerungen ist die Nordostecke der Insel bei dem Pastorat St. Johannis. Unmittelbar unterhalb der Kirche ist die reichhaltigste Fundstelle. Mehrere parallele niedrige Geröllwälle umsäumen hier den Strand. Sie bestehen aus Brocken eines blaugrauen Dolomitmergels von Ei- bis Erbsengrösse, und zwischen diesen Gesteinsbrocken liegen die schönsten Versteinerungen zu vielen Hunderten, oft etwas stark gerollt, aber auf der anderen Seite wieder so schön erhalten, dass man vergeblich den Versuch machen würde, sie in ähnlicher Vollkommenheit aus dem Muttergestein herauszulösen. Nordwestlich von der Kirche bildet der blaugraue Dolomitmergel, Wasserfliess [3]) genannt, das Muttergestein dieser Versteinerungen, ein 5′ hohes Ufer, den Paramäggi-Pank, an welchem die Wellen unausgesetzt zerstörend wirken. Ein mächtiger Geröllwall liegt davor aufgehäuft, der fortwährend von der Brandung weiter bearbeitet und zerkleinert wird. Der gleiche graue Dolomitmergel kommt ebenfalls südlich von der Kirche am Ojo-Pank vor, und man darf gewiss annehmen, dass dieselben Schichten, welche mit ihren Köpfen die beiden genannten steilen Ufer bilden, sich auch zwischen ihnen unter dem Meeresniveau fortsetzen. Auf die Weise ist den Wellen genügendes Material zur Verarbeitung gegeben. Die Versteinerungen widerstehen der Zerstörung besser, als das milde, leicht zerblätternde Gestein selber, sie werden mit den härteren Gesteinsbrocken an das Ufer geworfen, während der Gesteinsschlamm dem Meere zugeführt wird. Unter den zahlreichen hier gesammelten Versteinerungen zeichnen sich besonders einige fast vollständige Exemplare von *Encrinurus punctatus, Brünn.* aus. Bei einigen von diesen ist sogar noch das eine Auge erhalten.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die alten Strandbildungen der Halbinsel Sworbe, die Beweise für frühere Hebungen. In einer Entfernung von etwa zwei Meilen südlich von Arensburg liegt ein einzelnes Wirthshaus, der "Krug" Jerwe. Das sandige Ufer erreicht hier eine Höhe von 12—18′. Gegen den rigaischen Meerbusen fällt es

[1]) Für die Orientirung verweise ich auf die "geognostische Karte der Ostsee-Provinzen Liv-, Ehst- und Kurland" von Dr. C. Grewingk.

[2]) Joh. Nieszkowski, der Eyrypterus remipes aus den obersilurischen Schichten der Insel Oesel, im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1ste Serie, Bd. II. S. 299 ff.

[3]) Wasserfliesse werden solche mergelige Dolomite genannt, welche die Eigenschaft besitzen, viel Feuchtigkeit in sich aufzunehmen und festzuhalten: in Folge dessen können sie als Bausteine keine Verwendung finden.

steil ab, nach dem Lande zu ist es ganz allmälig geneigt. Zwischen dem Sande findet man viele flach abgerundete gerollte Kalkstücke, fast jedesmal mit der einen oder der anderen Versteinerung. Nähert man sich vom Wege aus dem Strande, so bemerkt man die Schale des auch jetzt im rigaischen Meerbusen lebenden *Cardium edule, L*, im Sande in grosser Menge. Konnten diese durch Wellenschlag oder Wind dorthin gebracht sein? Die Höhe, in der sie sich befanden, betrug 8—10′ über dem Wasserstande. Ich ging eine längere Strecke den Strand entlang. Er war eben und neigte sich ganz allmälig dem Meere zu, das in einer Entfernung von 25 Schritten stark brandete und dadurch den Saum einer niedrigen Terrasse anzeigte. Der Strandwall des Ufers war nicht gleichmässig hoch, sondern senkte und hob sich wellenförmig; landeinwärts fand sich aber constant das *Cardium edule.* Die Böschung nach der See hin war überall genau die gleiche. Sie wird durch die abschwemmende Wirkung der Wellen gebildet: unten wird der Sand fortgewaschen und von oben rutscht er dann gleichmässig nach. Wenig weiter nach Süden war der Sand bis an das Ufer mit Kiefern bewachsen und durch das Wurzelgeflecht dieser zu einer compacten Masse vereinigt. Hier zeigte sich das Ufer durch die Wellen unterhöhlt, mehrere Kiefern waren hinuntergestürzt, theilweise aber oben mit ihren Wurzeln hängen geblieben. Es ist wohl kaum denkbar, dass dieser Strandwall unter den jetzt obwaltenden Verhältnissen gebildet sei. Wenn die Brandung bei östlichen und südöstlichen Winden auch sehr stark sein mag, kaum wird sie im Stande sein, Sand, Geröll und Muschelschalen bis zu einer Höhe von 18′ emporzuschleudern. Das grosse Volumen des Strandwalles, das Vorkommen von Muschelschalen landeinwärts scheint vielmehr andere Niveauverhältnisse als die gegenwärtigen zu erfordern. Bald sollte ich deutlichere Beweise für stattgefundene Niveauveränderungen sehen.

Von Jerwe aus nach Süden fortgehend passirt man bald die schmalste Stelle der Halbinsel Sworbe. Hier erblickt man vom Wege aus zugleich die Ostsee und den rigaischen Meerbusen. Von der Hauptstrasse biegt dann der Weg rechts ab nach dem Kaugatoma-Pank. Auf einem Vorsprunge steht eine Fischerhütte, eine vom Wellenschlage in den Kalkstein eingegrabene Bucht bildet den Hafen für ein kleines Boot. Der Wasserstand war ziemlich niedrig und deutlich konnte man sehen, wie die Kalkschichten nach dem Meere zu stufenförmig übereinander lagen. Die Ränder der Kalkplatten waren theilweise zersprungen, auch schon manche Stücke aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht. Der Kalk von Kaugatoma besteht in seinen obern Schichten vorwiegend aus Resten von Crinoiden *(Crotalocrinus rugosus, Mill.)*, und zahllose Stielglieder, aufs sauberste von den Wellen ausgewaschen, lagen unter den Geröllen des Strandes. Der Crinoidenkalkstein wechselt nach unten mit dünnen thonigen Mergellagen ab, die von den Wellen leicht fortgespült werden, so dass der Crinoidenkalkstein in überhängenden Massen hervorragt. Endlich wird das Gewicht der überhängenden Massen so gross, dass sie abbrechen und niederstürzen, um nun auch allmälig durch Wellenschlag und andere Wirkungen zertrümmert zu werden. So bilden sich die Schuttmassen der Strandwälle, die sich gerade an dieser Lokalität in ganz ausgezeichneter Weise ausgebildet finden. Parallel unter sich und dem jetzigen Strande sieht man stufenförmig über einander eine Zahl von Anschwemmungslinien

verlauten, die steile Seite dem Meere, die sanft abfallende Seite dem Lande zugekehrt. Bis zu einer Höhe von 25—30′ steigen sie hinauf und oben läuft ihnen wieder eine Reihe von grossen Geschiebeblöcken parallel. Die oberen Stufen sind zum Theil mit Erde und Graswuchs bedeckt; steigt man weiter nach unten, so wird die Vegetation spärlicher und spärlicher und zeigt sich nur auf der landeinwärts und weniger geneigten Seite. Unten fehlt sie ganz, aber dennoch sieht der unterste Wall verwitterter und älter aus als derjenige, der jetzt vom Meere bespült wird und sich noch jährlich vergrössert. Die Terrassen waren verschieden hoch, die höchste 3—4′; acht verschiedene liessen sich mit Sicherheit unterscheiden.

Von Kurland habe ich nur die Umgegend des Hofes Kabillen und einen Theil der Windau-Ufer an der Grenze gegen Lithauen persönlich kennen gelernt. Während eines längeren Aufenthaltes in Kabillen im Sommer 1868 durchstreifte ich die Umgegend, um die Geschiebe etwas genauer zu untersuchen, die sich hier in ungewöhnlich grosser Zahl finden. Sie gehören der silurischen und devonischen Formation an und man darf sie wohl mit einiger Sicherheit auf die nördlich und nordöstlich anstehenden Schichten beziehen. Sonderbar erscheint die strichweise Verbreitung einzelner Geschiebe. So findet sich z. B. *Cyclocrinus Spaskii, Eichw.* vorzugsweise westlich vom Hofe Kabillen in der Nähe des Armenhauses und zwar in grosser Menge. Fast jeder Spaziergang daselbst bereicherte mich mit dem einen oder anderen Exemplar, während sonst in der Nähe Kabillens *Cyclocrinus Spaskii* nur selten gefunden wird.

Ausgezeichnet ist die kurische Devonformation durch ihre schönen Fischreste; genauere Nachforschungen versprechen hier reiche Ausbeute. In der Nähe des Hofes Gibsden, zum Gute Dondangen gehörig, fanden die Gebrüder Kupffer bereits im Sommer 1868 an den Ufern eines kleinen Baches in den unteren Devonschichten sehr wohl erhaltene Panzer und Panzerfragmente von *Asterolepis Eichw.* nebst anderen Fischresten, welche in das Museum der Universität Dorpat übergehen werden. Leider war ich nicht im Stande, diesen interessanten Fundort selbst zu besuchen und besitze von dorther nur einige geringere Stücke. Die unterdevonischen Geschiebe enthalten übrigens nicht selten schöne Panzerfragmente, Schuppen und Zähne. Vorzüglich häufig sind rothe kalkreiche Sandsteine (mitteldevonisch?), bald dichter, bald lockerer, mit zahllosen schwarzen Schuppen und Zähnen, die bis zu mikroskopischer Kleinheit herabsinken.

Einen kleinen Ausflug unternahm ich in das Thal der Immul, eines Nebenflüsschens der Abau, wo die mitteldevonischen Schichten aufgeschlossen sind. Das Thal selbst bietet übrigens nicht viel Bemerkenswerthes; ein recht gutes Beispiel für ein Erosionsthal windet sich die Immul mäandrisch in demselben hin und her. An der convexen Seite der Flusskrümmungen sind die Thalwände steil und werden unmittelbar von dem Flusse bespült; an der concaven Seite schliesst sich zunächst an das Flussufer eine kleine Wiesenebene an, dann steigt das Ufer sanft und allmälig in die Höhe. Diese sanft geneigten Thalgehänge sind dicht mit der nordischen Eller *(Alnus incana, L.)* bewachsen. Ueberrascht war ich, in den Spalten und Klüften der felsigen Ufer kleine Brombeersträuche *(Rubus caesius, L.)* zu finden, die ich sonst in Kurland nicht bemerkt hatte. Später aber fand ich sie weiter südlich im Thale der Windau häufiger.

Die Uferwände der Immul bestehen zu oberst aus ziemlich feinkörnigem, kalkreichen Sandstein, grau, grün und roth gefleckt, oft löchrig mit sehr wenig Versteinerungen *(Spirifer Archiaci? Vern.).* Fast im Niveau der Thalsohle liegen unter diesem Sandstein dünne Lagen eines blaugrauen Mergels, scheinbar ohne Versteinerungen. Das Fallen der Schichten ist kaum bemerkbar. In diese geologische Eintönigkeit wird einige Abwechslung durch die Kalktufflager bei dem Gute Matkuln gebracht. Hier fliesst ein ganz unscheinbarer kleiner Bach von Westen her der Immul zu. An der Stelle seiner Einmündung in das Immulthal zeigt die Thalwand beiderseits eigenthümlich flach abgerundete Formen, verschieden von den sanft geneigten Thalgehängen. Ganz gleiche Formen beobachtet man häufig bei Durchstichen durch die holsteinischen diluvialen Hügel, wo dann der durch Regen oder Quellen durchweichte Lehm und lehmige Sand teigartig hervorquillt und die gerade Linie der Böschung zerstört. Hier bestehen diese kleinen zugerundeten Hügel aus einem ausgezeichneten Kalktuff, der sich noch täglich bildet. Das kalkreiche Quellwasser setzt, sobald es zu Tage tritt, den Kalk ab; Grashalme, Holzstückchen, besonders die Blätter der hier so reichlich wachsenden *Alnus incana* werden durch Kalk incrustirt, und es wird dann später wieder die Blattsubstanz fortgeführt. Auf diese Weise werden die schönsten und zierlichsten Blattabdrücke hergestellt; Holz ist weniger gut erhalten. Deutlich bemerkt man aber hohle cylindrische Röhren, die durch Umhüllung von Grashalmen gebildet wurden. Gleichfalls finden sich einzelne Exemplare einer *Helix.*

Diese Tuffhügel schieben sich unausgesetzt, wenn auch langsam, in das Immulthal vor. Unmittelbar unter dem Diluvium fand ich sie stellenweise mit einem neu gebildeten Conglomerat bedeckt: Gerölle und Sandsteinbrocken waren durch Arragonit mit einander verkittet. — Bemerkenswerth ist es immer, dass eine Kalktuffbildung hier so vereinzelt auftritt, wenngleich Quellen in den Wänden des Immulthales keineswegs selten sind.

Ein Ausflug an die Windau bis nach Popilani hinauf verschaffte mir eine grosse Menge Versteinerungen aus der dortigen Juraformation. Beobachtungen von allgemeinerem Interesse habe ich nicht anstellen können. Die Ufer der Windau, an denen die Juraschichten zu Tage treten, sind meist derartig mit Geröllen verschüttet, dass man gute Profile nur durch Abgrabungen herstellen kann, und das zu ermöglichen war ich nicht im Stande.

Wenn auch über die Verbreitung der Geschiebe in allgemein nordsüdlicher Richtung kein Zweifel obwaltet, so ist es doch immer beachtenswerth, wenn man Beobachtungen darüber anstellen kann. Auf der Tour von Kabillen nach dem Pastorat Grösen (an der Windau und an der Grenze zwischen Kurland und Kowno) durchmusterte ich von Zeit zu Zeit die an den Seiten des Weges liegenden Geschiebehaufen. Etwa eine Meile südlich von der Kirche Pampeln gesellten sich zu den gewöhnlichen silurischen und devonischen Geschieben solche von fremdem Aussehen: lichtgelbe, stark gerundete und ellipsoidisch geformte Kalksteine, die grell zwischen den unscheinbar gefärbten übrigen Geröllen hervorleuchteten. Es erwiesen sich diese Geschiebe als übereinstimmend mit dem unfern Niegranden an der Windau anstehenden Kalkstein, der von Grewingk als Zechstein bestimmt ist. Dieses Vorkommen von Zechsteingeröllen

spricht beredt für das Transportiren derselben in nordsüdlicher Richtung. Nördlich von der auf Grewingk's geologischer Karte angegebenen Zechsteingrenze hat man nur noch Zechsteingeschiebe bei Gross-Autz gefunden, während sie sich südlich von dieser Linie überall finden, bis nach Lithauen hinein, und es wäre vielleicht zweckmässig die Zechsteingrenze, die doch mehr oder weniger muthmasslich ist, von der Windau bei Niegranden bis nach Gross-Autz zu ziehen.

Die obersilurischen Dolomite der Insel Oesel, ebenso wie die devonischen Dolomite Kurlands und Livlands sind in geologischer Hinsicht überaus beachtenswerth. Zweifelsohne sind es ursprüngliche Dolomite, d. h. sie sind schon als solche abgesetzt und nicht später, etwa durch Infiltration von Magnesiacarbonat, aus Kalkschichten in solche umgewandelt. Besonders lehrreich sind die Betrachtungen, welche Goebel[1]) und Baron Rosen[1]) hierüber anstellen. Das Vorkommen von Thon und Quarzkörnern in Dolomiten beweist, dass sie Schlamm- oder Detritusabsätze sind, und es ist wohl denkbar, dass bei der Bildung derselben ähnliche Verhältnisse obwalteten, wie noch heutigen Tages bei dem Absatze des "heilsamen Meeresschlammes" an den Küsten des Festlandes und der Insel Oesel. Ausserdem bieten aber die löchrigen, zerfressenen, schimmernden Dolomite, welche oberflächlich an vielen Punkten auf Oesel gefunden werden ein Beispiel für höhere Dolomitisation durch Auslaugung von Kalkcarbonat. Das ergeben die Analysen von Gesteinsproben aus verschiedener Tiefe auf das Schlagendste (Goebel a. a. O. S. 270). Ein oberflächlicher Beweis dafür liegt freilich auch in dem vollständigen Fehlen der Schalen von Versteinerungen in solchen löchrigen Dolomiten; die Schalen, aus vorwiegendem kohlensauren Kalk bestehend, sind fortgeführt, der dolomitische Steinkern blieb zurück.

Für die ursprüngliche Bildung der devonischen Dolomite fällt ganz besonders der Umstand ins Gewicht (Rosen a. a. O. S. 202 und Tabelle I), dass sehr dünne Kalkschichten, in denen zuweilen kaum eine Spur von kohlensaurer Magnesia nachzuweisen ist, mit Dolomitschichten wechseln, deren Zusammensetzung einem Normaldolomite sehr nahe steht.

[1]) Ad. Goebel, Ueber das Bedingende der Färbung in den grauen und gelben Dolomiten und Kalksteinen der obern silurischen Gesteingruppe Liv- und Ehstlands, im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1ste Serie, Bd. 1, S. 265 ff.

Fr. Baron Rosen, die chemisch-geognostischen Verhältnisse der devonischen Formation des Dünathales in Liv- und Kurland und des Welikajathales bei Pleskau. ebenda. 1ste Serie. Bd. III. S. 105 ff.

Untersuchungen über die Gattung

Halysites, Fischer de Waldheim.

(Catenipora, Lam.)

Unter den Versteinerungen der Silurformation Russlands tritt die Gattung *Halysites* ganz besonders häufig auf und war schon früh der Gegenstand eingehenderer Untersuchungen. Linné hatte sie unter seine Gattung *Tubipora* mit einbegriffen. Doch machte sich bald eine Trennung nothwendig und Fischer de Waldheim creirte dafür den Namen *Halysites* (ἅλυσις, die Kette), der, seit 1806 von ihm benutzt, zum ersten Male 1813 in seiner Zoognosia etc., Tom. 1, pag. 387, aufgeführt wurde. Dadurch gewann leider dieser etwas unglücklich gewählte Name die Priorität vor dem weit besseren *Catenipora*, den Lamarck 1816 in seiner "Histoire naturelle des animaux sans vertèbres," Tom. II, pag. 206, zur Anwendung brachte. 1828 beschrieb Fischer de Waldheim in "Notice sur les polypiers tubipores fossiles," [2]) pag. 15—19, fünf Arten von *Halysites*, nämlich *Halysites Jacovickii*, *attenuata*, *dichotoma*, *macrostoma* und *stenostoma* und fügte auf der beigegebenen Tafel unter Fig. 5, 6 und Fig. 4 den beiden erstgenannten Abbildungen bei. Eine Wiederholung derselben Arten findet sich in der "Oryctographie de Moscou," [3]) wo auf Taf. XXXVIII, Fig. 1—4, sich die Abbildungen aller, bis auf die von *Hal. stenostoma*, finden.

Eichwald [4]) unterwarf 1829 die Gattung *Halysites* einer genaueren Betrachtung. Er führt sie unter dem Lamarck'schen Namen *Catenipora* auf und unterscheidet sieben Arten: *Catenipora escharoides Lam.*, *Cat. approximata, distans, reticulata, dissimilis, exilis, communicans Eichw.* Von seiner *Catenipora dissimilis* ist es übrigens zweifelhaft, ob sie überhaupt in diese Gattung gehört. *Cat. escharoides* und *communicans* werden nicht abgebildet, die übrigen fünf Arten sind bildlich dargestellt.

Die gleiche Artenzahl führt Eichwald in seiner Lethaea Rossica [5]) auf, mit dem Unterschiede, dass er seine Species *distans* unter dem Linné'schen Namen *catenularia*

---

[1]) Linné, Systema nat., edit. XII. S. 1270. Holmiae 1767.

[2]) Im Programme pour la séance publique de la société impériale des naturalistes du 22. Decembre 1828. Moscou 1828.

[3]) Gotthelf Fischer de Waldheim, Oryctographie du Gouvernement de Moscou. Moscou 1830—1837.

[4]) Eduardus Eichwald. Zoologia specialis Vilnae 1829. Pars I. S. 192. 193. Tab. II. Fig. 9—13.

[5]) Edouard d'Eichwald. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Stuttgart. 1860. Ancienne période. Tom I S. 505 ff.

mit einbegreift, wozu er überdies noch vier Arten von Fischer de Waldheim zieht, nämlich *Hal. dichotoma, macrostoma, stenostoma, attenuata. Catenipora communicans Eichw.* findet hier ihre Abbildung, Taf. XXXIII, Fig. 8, a, b; *Hal. Jacovickii* F. de Wldh. wird als übereinstimmend angenommen mit der Lamarck'schen Species *escharoides*.

Es lässt sich wohl nicht leugnen, dass die Species beider genannter Autoren etwas ungenügend characterisirt sind, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass die Speciesnamen sowohl von Fischer de Waldheim als von Eichwald keine allgemeine Anerkennung gefunden haben. Alle etwa vorhandenen Arten wurden unter den Namen *Halysites labyrinthica Gldf.* oder dem von Milne Edwards wieder angewandten Namen *catenularia Linné,* und *Halysites escharoides Lam.* beschrieben. Wo man aber die Gattung *Halysites* erwähnt findet, bei Goldfuss, [1]) Milne Edwards, [2]) F. Roemer, [3]) Fromentel [4]) etc., stets findet man entweder die Bemerkung, dass die Arten stark variiren, oder aber es wird die Vermuthung ausgesprochen, dass wahrscheinlich mehr Arten vorhanden seien; es sei aber nicht möglich, bestimmte und kritische Unterscheidungsmerkmale aufzufinden.

Friedrich Schmidt, der gründliche Erforscher und Kenner der baltischen Silurformation, entscheidet sich für eine grössere Zahl von Arten, und ist der Ansicht, dass die verschiedenen Etagen des Silurs durch verschiedene Arten von *Halysites* characterisirt werden. In seinen "Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel" [5]) führt er sechs Arten namentlich auf und erwähnt ausserdem zweier Vorkommnisse, welche gleichfalls zwei Arten repräsentiren könnten. Die von ihm angeführten Arten sind:

Art.	Verticale Verbreitung.	
Halysites labyrinthica = *Hal. dichotoma* und *attenuata*, Fischer de Wldh. Oryctogr. de Moscou, Tab. XXXVIII, Fig. 1 u. 2.	2a, Lyckholmsche Schicht, und 3, Borkholmsche Schicht. Bis 4?, Borealis-Bank.	
Halysites parallela, Fr. Schmidt	2a und 3.	
Hal. distans Eichw. Zool. spec. Tom. I. Tab. II. Fig. 10. *Catenipora labyrinthica,* His. Leth. suec. Tab. 26. Fig. 10. . . .	5, Zwischenzone 6, Zone des vorherrschenden *Pentamerus ehstonus* 7, untere Oesel'sche Gruppe.	Mit 4 zusammen Gruppe der glatten Pentameren. (5, 6)
Hal. exilis, Eichw. a. a. O. Tab. II. Fig. 13.	6 und 7.	
Hal. escharoides, His. a. a. O. Tab. 26. Fig. 9	Von 5 — 7.	
Hal approximata, Eichw. a. a. O. Tab. II. Fig. 9	4.	

Damit war aber die betreffs der Artennamen bestehende Unsicherheit keineswegs gehoben, es fehlte immer noch an guten und scharfen Unterscheidungsmerkmalen.

[1]) August Goldfuss. Petrefacta Germaniae. Düsseldorf 1826—1833. Tom I. S. 74

[2]) Milne Edwards. Histoire naturelle des coralliaires ou polypes proprement dits. Paris 1857—1860. Tom. III. S. 289.

[3]) Ferd. Roemer. Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels in Niederschlesien. Breslau, 1861. S. 29.

[4]) E. de Fromentel. Introduction à l'étude des polypiers fossiles. Paris 1858—1861. S. 260.

[5]) Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Iste Serie, Bd. II. S. 228 und 229.

Unter diesen Umständen bot es also einigen Reiz, die Gattung *Halysites* einer gründlichen Untersuchung zu unterwerfen. Mir stand eine grosse Zahl von Exemplaren zu Gebote, grossentheils gerollte Geschiebe mit mehr oder weniger abgeriebener Oberfläche. Sie boten eben kein günstiges Bild für eine genaue Untersuchung. Durch Anschleifen und durch Poliren der Schlifffläche treten aber die characteristischen Kettenlinien sehr schön hervor, und mit Hülfe einer starken Loupe konnte man in vielen Kelchen wohlerhaltene Septa erkennen. Doch führte die Untersuchung zu keinem recht befriedigenden Resultat. Die Beobachtung bei auffallendem Lichte ist immer etwas mangelhaft, es boten sich manche Verhältnisse dar, über welche ich nicht ins Reine kommen konnte.

Wenn nun aber im Gebiete der Petrographie die mikroskopische Untersuchung pellucider Dünnschliffe zu so überraschenden und schönen Resultaten geführt hat, so liegt der Gedanke nahe, dieselbe Beobachtungsmethode auch für paläontologische Zwecke zu verwerthen, wie das denn auch neuerdings von Kunth [1]) geschehen ist. Ueberdies war ich in der glücklichen Lage, durch Herrn Professor Zirkel die bereitwilligste Anleitung zur Anfertigung von Dünnschliffen zu erhalten und so war ich im Stande, mir gleich brauchbare Präparate zu verfertigen, ohne erst den mühsamen Weg der Erfahrung durchmachen zu müssen. Ich hoffe, dass der Erfolg die Mühe des Schleifens gelohnt hat. Kalksteine schleifen sich leicht, die Arbeit wird aber dadurch etwas vergrössert, dass man bei der Untersuchung von Organismen genöthigt ist, mehrere Schliffe nach verschiedenen Richtungen durchzulegen, um über die Structur vollständig klar zu werden. So weit meine Beobachtungen reichen, habe ich noch keinen Dünnschliff von Versteinerungen, namentlich von Korallen, gemacht, der die Mühe des Schleifens nicht vollständig lohnte, und ich bin überzeugt, dass das Studium der fossilen Korallen überhaupt durch diese Untersuchungsmethode wesentlich gefördert werden kann.

Die nachfolgenden Untersuchungen zeigen nun zunächst, dass es an characteristischen und scharfen Merkmalen zur Abtrennung von Arten nicht fehlt. Daneben zeigen aber die einzelnen Formen so viele Uebergänge in einander, dass es schwierig ist, vollkommen scharf begränzte Species aufzustellen. Auch kommen äusserlich zum Verwechseln gleiche Formen vor, welche bei der mikroskopischen Untersuchung eine durchaus verschiedene Structur ergeben. Das mir zu Gebote stehende Material besteht, wie schon erwähnt, grossentheils aus Geschieben. Dadurch ist die Artenbestimmung erschwert, denn die verschiedenen Formen lassen sich mit Sicherheit nur dann bestimmen, wenn man ihre verticale Verbreitung genau untersuchen und vergleichen kann. Geschiebe lassen sich aber, wenn einem nicht characteristische Versteinerungen zu Hülfe kommen, nur schwierig auf eine bestimmte Schicht beziehen. Bis jetzt bin ich noch nicht im Stande gewesen, mir Arten von *Halysites* aus den einzelnen Etagen des russisch-baltischen Silurs zu verschaffen, und so bin ich genöthigt, eine grössere Zahl von Namen aufzuführen, als möglicher Weise nöthig ist. Das unbedingte Recht einer Species soll aber keineswegs für alle diese Namen in Anspruch genommen werden, sie sollen nur dazu dienen, bestimmte Formen vorläufig festzuhalten. Mir

[1]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. XXI, S. 183 ff.

will es wahrscheinlich vorkommen, dass sämmtliche aufgeführte Formen Abänderungen weniger Arten sind. Sollte es gelingen, hiefür den Beweis zu führen, so lassen sich die überflüssigen Namen als Varietäten den einzelnen Species leicht unterordnen.

Halysites, *Fischer de Waldheim,* 1813 (1806).

Catenipora, *Lamarck,* 1816.

(**Tubipora,** *Linné,* 1749.)

Oberflächlich betrachtet, erscheint der Polypenstock aus Röhren von ovalem Querschnitt zusammengesetzt; diese Röhren sind in der Richtung ihres längeren Durchmessers zu Reihen mit einander verbunden und durch Anastomosiren dieser Reihen entsteht ein mehr oder minder regelmässiges Netzwerk. Doch hat man es hier nicht mit selbständigen, rings von der Kelchwand oder dem Mauerblatt *(muraille, M. Edw.)* umschlossenen Röhren zu thun, vielmehr bildet die Kelchwand zwei neben einander herlaufende wellig gebogene Lamellen, und die Scheidewände zwischen den Polypenkelchen, die "Zwischenwände,"[1]) sind von dieser getrennte und verschiedene Bildungen (zur *endothèque M. Edw.* gehörig). Oft findet man Kelchreihen, deren eines Ende noch frei ist. Der letzte Kelch ist dann mit Ausnahme der Stelle, wo er mit der Reihe verwachsen ist, rings von der Kelchwand umschlossen, und man darf wohl annehmen, dass der aus dem Ei hervorgegangene Polyp auf einer passenden Unterlage zuerst einen ovalen oder kreisförmigen Kelch gebildet hat; wenn sich dann durch seitliche Knospung neue Individuen bildeten, so verschwand an der Stelle der Knospung jedesmal das Mauerblatt und machte der Zwischenwand Platz. Das weitere Wachsthum ging übrigens in verschiedener Weise vor sich. Entweder, und dies scheint der häufigere Fall zu sein, ging das Wachsthum sofort in die Höhe und durch seitliche Knospung vermehrte sich die Individuenzahl so rasch, dass der Polypenstock Aehnlichkeit mit einem Kugelausschnitt bekam, die Oberfläche ist dann ziemlich regelmässig gewölbt; oder die seitliche Knospung trat sogleich zahlreich auf, es bildete sich zuerst ein Netzwerk von Kelchreihen auf der Unterlage, einem Felsstück oder einem abgestorbenen Korallenstock, und dann fand ein energisches Wachsthum in die Höhe statt. In letzterem Falle ist die Oberfläche des Polypenstocks fast eben, oder sie richtet sich in ihrer Form nach der Form der Unterlage.

Die Kelchwand ist an ihrer Aussenfläche quer gerunzelt, bald sehr fein, bald ziemlich stark, *(épithèque, M. Edw.)*.

Das Innere des Kelches zeigt 12 Sternlamellen *(cloisons, M. Edw.)*, die einige besondere Eigenthümlichkeiten darbieten. Bei einigen *Halysites*-Arten verschmelzen sie nämlich mit ihren Enden zu einer falschen Columella, *(pseudo-columella)*. Bezeichnet man die Endsepta mit 1 und 7 und nun die dazwischenliegenden der Reihe nach mit 2, 3, 4, 5, 6 und 8, 9, 10, 11, 12, so sind die mit ungraden Zahlen bezeichneten vor den anderen ausgezeichnet. Die Endsepta 1 und 7 hängen innig mit den Zwischenwänden

[1]) Da der Ausdruck Scheidewand auch zur Bezeichnung der Septa benutzt wird, so werde ich für diejenigen Gebilde, durch welche die Polypenkelche von einander getrennt werden, stets den Namen "Zwischenwand" gebrauchen.

zusammen und sind durchgehends etwas heller gefärbt, als alle übrigen; die mit 3, 5 und mit 9, 11 bezeichneten sind länger als die übrigen und die falsche Columella wird dadurch gebildet, dass diese zunächst mit ihren Enden verschmelzen (Taf. III, Fig. 5). Ferner bilden die Septa keine ganzen Lamellen, die den Kelch von unten bis oben durchziehen, sondern es sind, ähnlich wie bei *Poraraea*, kleine Zapfen von rundlichem oder ovalem Querschnitt, schief von unten seitwärts nach oben und der Mitte gerichtet. Doch bemerkt man bei der *Halysites escharoides* eine schmale Lamelle, an der diese Zapfen dann dornartig hervorspringen (Taf. III, Fig. 3). Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass zwischen je zwei Böden nicht ein einzelnes Septum, sondern deren bis fünf vorkommen. Mit Sicherheit habe ich es nicht ausmachen können, ob die Columella mit dem Boden verwächst. Einzeln scheint es der Fall zu sein, und dann ist der Boden in der Mitte aufwärts gekrümmt.

Die Sternlamellen sind so zart, dass sie häufig zerstört sind, bei den *Halysites*-Arten mit grösseren Kelchmündungen fast regelmässig. Nur zuweilen entdeckt man dann einzelne oder Bruchstücke derselben. Ganz vereinzelt tritt noch der Fall ein, dass statt der gesetzmässigen 12 Sternlamellen deren 13 vorhanden sind (Taf. III, Fig. 5).

Böden *(tabulae, planchers, M. Edw.)* zahlreich, uhrglasförmig nach unten gekrümmt; dieselben zeigen zuweilen einen etwas complicirteren Bau. Der Polyp hat sich nicht plötzlich in den nach oben weiter gebildeten Kelch gehoben, sondern dies geschah allmälig, es wurden unvollständige und schiefe Böden gebildet, so dass der Abschluss des Kelchs nach unten noch durch einen Theil des alten Bodens geschieht (Taf. I, Fig. 3 u. 10).

Die einzelnen Kelche sind durch eigenthümliche Bildungen von einander geschieden, Zwischenwände von bald dichter, bald zelliger Beschaffenheit. Die Beschaffenheit dieser Zwischenwände scheint mir das sicherste Mittel, die einzelnen Arten von einander zu trennen oder wenigstens in bestimmte Gruppen zu sondern. Die Grösse oder selbst die Gestalt der einzelnen Kelche ist von viel geringerem Werth. Da die Vermehrung durch seitliche Knospung geschieht, nicht nur am Ende einer Kelchreihe oder zwischen zwei Kelchen, sondern auch bei einigen Arten an jedem beliebigen Punkte der Peripherie eines Kelches, so wird die Gestalt des Kelches in mannigfacher Weise alterirt, sie kann sogar viereckig oder dreieckig werden. Doch lässt sich für jede Art von *Halysites* eine besondere Gestalt des Kelches als mittlere oder Normalform angeben.

Durch die seitliche Knospung wird auch die Biegung der Kelchreihen hervorgerufen. Geschieht die Knospenbildung sehr rasch oder treten in einer Kelchreihe, die an beiden Enden mit anderen Reihen anastomosirt, in der Mitte durch Knospung neue Individuen hinzu, so muss dieselbe sich entweder bogen- oder S-förmig oder mäandrisch krümmen.

Im Dünnschliff trennen sich die angeführten Bildungen bei schwacher Vergrösserung meist sehr schön von einander. Hat man die Querrunzeln der Aussenfläche durchschliffen, so ist das Mauerblatt von einer hellen Linie umgeben. Das Mauerblatt unterscheidet sich gewöhnlich durch eine etwas dunklere Farbe und durch eine senkrecht zur Wand stehende Streifung. Ob diese Streifung ursprünglich ist, oder ob sie von

einer Umwandlung in kristallinischen Kalk herrührt, wage ich nicht zu entscheiden. In der Regel erscheinen die innere Auskleidung des Kelches *(endothèque)* und die damit zusammenhängenden Septa fein gekörnt und graulich gefärbt, vermuthlich durch kohlige Substanz, meist scharf von der Kelchwand getrennt. Doch kommen auch Fälle genug vor, besonders bei einer Verkieselung des Polypenstocks, wo eine scharfe Trennung dieser beiden Bildungen nicht möglich ist.

Es wurde schon oben erwähnt, dass die Beschaffenheit und Construction der Zwischenwände ein Mittel abgeben könne, die Arten von *Halysites* in mehrere Gruppen zu sondern. Desshalb wird es vielleicht zweckmässig sein, vor der Beschreibung der einzelnen Arten diese Zwischenwände einer genaueren Betrachtung zu unterwerfen.

Bei allen Arten sind die Zwischenwände deutlich von den übrigen Theilen des Polypenstocks unterschieden; sie erscheinen einmal (I) als complicirte Gebilde von zelliger oder cavernöser Beschaffenheit, andrerseits (II) dann wieder dicht, nur in seltenen Fällen Hohlräume aufweisend. Auf die zellige Beschaffenheit der Zwischenwände hat zuerst James Hall[1]) aufmerksam gemacht und diese als eine der Hauptunterscheidungsmerkmale seiner *Catenipora agglomerata* angeführt. Durch Hall's Abbildungen wurde ich veranlasst, die *Halysites*-Arten des russisch-baltischen Silurs in dieser Richtung zu untersuchen, und fand dabei in der That mehr, als ich erwartet hatte.

I. Die zelligen Zwischenwände sondern sich in zwei deutlich getrennte Abänderungen.

A. In dem Querschliff durch den Polypenstock (Taf. I, Fig. 2) bemerkt man zwischen je zwei Kelchen eigenthümlich gebogene Linien, welche beiderseits von der Kelchwand ausgehend sich in der Mitte mit einander zu vereinigen streben. Legt man einen Schliff senkrecht von oben nach unten durch die Längsreihe der Polypenkelche, so erhält man die Taf. I, Fig. 3 dargestellte Form; hier erscheinen die Zwischenwände aus zahlreichen nach oben stark gewölbten Bögen zusammengesetzt. Durch diese beiden Durchschnitte kommt man aber über die Construction der Zwischenwände nicht ganz ins Reine. Um das zu erreichen wurde noch ein senkrechter Schnitt in der Richtung a b Fig. 2 geführt, welcher durch Fig. 5 und 6 dargestellt wird. Daraus erhellt denn nun, dass es eigenthümlich sattelförmig gebogene Flächen sind, durch deren Zusammensetzung sich die Zwischenwände aufbauen.

B. Einfacher oder übersichtlicher gestaltet sich der Aufbau bei den zelligen Zwischenwänden der zweiten Art. Jeder Polypenkelch der Kelchreihe wird an seinen beiden Enden durch je zwei senkrechte Balken oder Säulen von ovalem oder etwas abgerundet rechteckigem Querschnitt abgeschlossen (Taf. II, Fig. 2; Taf. I, Fig. 9). Die Zwischenwand wird also zunächst durch je zwei Balkenpaare gebildet; im senkrechten Längsschliff (Taf. II, Fig. 3; Taf. I, Fig. 10) erblickt man darin viereckige Hohlräume: der Raum zwischen den Balkenpaaren ist gekammert, und zwar durch kleine horizontale Böden, deren Zahl aber in keinem bestimmbaren Verhältniss zu den Böden in den Kelchröhren steht.

---

[1]) Palaeontology of New-York. Albany 1852. Vol II S. 129 Taf 35 (bis) Fig. 2d.

Am regelmässigsten sind diejenigen *Halysites*-Arten gebildet, bei denen die senkrechten Balken der Zwischenwände einen ovalen oder eiförmigen Querschnitt besitzen. Die Balken sind hier stets in gleicher Deutlichkeit ausgebildet und scheinen nicht mit einander zu verwachsen. Einige Male wurde am äussersten Ende des letzten Kelches einer Kelchreihe nur ein solcher Balken beobachtet; man darf darin wohl die Andeutung einer sich vorbereitenden Knospung sehen.

So constant die Balken von ovalem Querschnitt in ihrer Form sind, ebenso variabel erscheinen diejenigen von rechteckigem Querschnitt. Gewöhnlich haben diese ihre längste Dimension in der Richtung der Verbindungslinie beider Mauerblätter (Taf. I, Fig. 9); die Balkenpaare rücken dann häufig so nahe aneinander, dass sie sich unmittelbar berühren, und verschmelzen zuweilen so innig, dass nur eine einfache Zwischenwand vorhanden zu sein scheint. Oft bilden sie eine H oder X ähnliche Figur. Daneben kommen Formen vor, bei denen die Balken umgekehrt gestellt sind, wie eben beschrieben (Taf. II, Fig. 7), und rücken die Balkenpaare dann nahe aneinander, so erscheint die Zwischenwand durch zwei aneinander liegende Lamellen gebildet, die ihre grösste Ausdehnung in der Richtung der Kelchreihen haben. Verschmelzen die Balkenpaare in den beiden angeführten Weisen mit einander, so verschwindet natürlich die Kammerung zwischen denselben und die Zwischenwände erscheinen dann vollkommen dicht. Die angeführten Varietäten in der Bildung der Scheidewände hat man oft Gelegenheit an einem und demselben Exemplar zu beobachten.

Man darf nun nicht ausser Acht lassen, dass die eben beschriebenen Verschmelzungen der Balken als Ausnahme von der Regel erscheinen. Es kommen aber auch Formen von *Halysites* vor, wo die scheinbar dichten Zwischenwände unter günstigen Umständen, namentlich bei sehr dünnen Schliffen, erkennen lassen, dass sie aus ähnlichen Elementen zusammengesetzt sind (Taf. II, Fig. 5). Diese bilden dann gewissermassen einen Uebergang zu den folgenden.

II. Die Zwischenwände der hieher gehörenden Arten sind ziemlich verschieden von den eben beschriebenen. Entweder sind sie ganz gleichmässig dicht, und dann trennen sie sich durch ihre lichtere Farbe von ihrer Umgebung (Taf. III, Fig. 7 u. 9), oder es treten im Querschliff rundliche, ziemlich scharf begrenzte, in der Mitte dunklere Flecke hervor (Taf. III, Fig. 2). Nach dem senkrechten Längsschnitt (Taf. III, Fig. 3) zu urtheilen, sind dies die Querschnitte prismatischer Körper, welche schief von unten beiderseits nach oben gestellt sind, und von denen einige in ihrer Verlängerung das Endseptum der Kelche bilden. Dadurch wird zu gleicher Zeit angedeutet, dass derselbe Körpertheil des Thieres (die Mesenterialfalten), welcher die Septa ausschied, auch wohl die Zwischenwände gebildet haben mag. Bei Zwischenwänden dieser Construction zeigen sich einzelne Höhlungen oder Zellen, unregelmässig gestellt und häufig ganz fehlend.

Da fast alle früheren Abbildungen von *Halysites* ohne genauere Bezeichnung der Scheidewände und ohne Vergrösserung der einzelnen Kelche gezeichnet sind, so hält es schwer, dieselben unter einander zu vergleichen, zumal wenn man ausser Stande ist, die Originalexemplare zu untersuchen. Soweit ich aber ziemlich sicher zu gehen glaubte, habe ich die mir zugänglichen Abbildungen citirt.

I. A. Arten mit zelliger Zwischenwand.

Halysites cavernosa, *nov. spec.*

Taf. I, Fig. 1 — 6.

Hal. distans? Eichw. Zool. spec. Bd. I, S. 192, Taf. II, Fig. 10.
Hal. catenularia? [1]) *Bronn*, Leth. geogn. 3. Auflage, Bd. 1, Thl. 2, S. 182, Taf. V, Fig. 8, a - c.

Kelchmündungen elliptisch, im Mittel 2,5^{mm} lang, 2,0^{mm} breit, doch erreichen sie eine Länge von 3,3^{mm}, eine Breite von 2,4^{mm}; die Kelchwand sehr wenig undulirt, so dass die einzelnen Kelchröhren an der Aussenfläche nur wenig aber doch deutlich hervortreten. Die Kelchreihen sind aus zahlreichen Kelchen, oft zwanzig und mehr, zusammengesetzt und hin und her gebogen; characteristisch ist es, dass an dem Polypenstock sich mehrere Centra zeigen, in denen vier, fünf oder sechs Kelchreihen zusammentreffen. Aussenfläche der Kelchwand sehr fein quer gestreift, fast glatt; hin und wieder erscheinen daneben zwei von oben nach unten herablaufende erhabene Streifen, wodurch die Kelchwand undeutlich dreiflächig wird. Vielleicht haben diese Streifen ursprünglich mit den Septen in Verbindung gestanden und würden dann als rudimentäre Rippen *(costae)* aufzufassen sein.

Böden sanft abwärts gebogen, oft Bildungen zeigend wie sie auf der einen Seite der Fig. 3 auf Taf. I dargestellt sind.

Ich vermuthe, dass dieses dieselbe Art ist, von der Fr. Schmidt in seinen "Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel" S. 229 bei Erwähnung der *Hal. labyrinthica* sagt:

"Eine verwandte Form, die den Namen *labyrinthica* mit noch grösserem Rechte verdient, weil die Kettenglieder wirklich labyrintisch in einander geschlungen sind, kommt vorzugsweise in 2a vor und zeigt sehr breite "Zwischenräume" [2]) zwischen den einzelnen Zellen (Kelchen); diese treten aber an der Aussenwand noch deutlich hervor."

Das Gestein, in dem ich diese Koralle gefunden, stimmt wenigstens genau mit der Beschreibung, die Schmidt davon entwirft.

Ausser der eben beschriebenen Form mit langen Kelchreihen kommen auch solche vor, welche sehr an *Hal. distans Eichw.* erinnern, und wieder solche, bei denen die Kelchreihen kürzer sind, häufiger anastomosiren und dadurch ein ziemlich regelmässiges Netzwerk bilden. Nichts destoweniger sind die Zwischenwände genau so gebildet, wie bei *Hal. cavernosa*. Da bei den ganz normalen Formen der *Hal. cavernosa* neben den sehr langen Kelchreihen auch kürzere sich finden, durch deren Anastomosirung kleinere Maschen entstehen, so möchte ich die Taf. I, Fig. 7 abgebildete Form als

---

[1]) Des Namens catenularia, Linné habe ich mich absichtlich nicht bedient; unter den Halysites-Arten der Insel Gothland finden sich solche, die von den hier beschriebenen abweichen und für diese muss derselbe dann wohl zweckmässig aufbewahrt werden.

[2]) Der Ausdruck "Zwischenräume" wird wohl als Dimension der Zwischenwände von der einen bis zur andern Lamelle des Mauerblatts zu deuten sein.

Hal. cavernosa, var. reticulata aufführen. Oft gleicht sie der *Hal. labyrinthica Gldf.* zum Verwechseln. Dieselbe Form mit etwas kleineren und stärker abgeschnürten Kelchen findet sich in den schwarzen silurischen Kalken von Christiania. Bei dieser sind die Septa noch sehr wohl erhalten; dieselben sind etwa so lang, wie der dritte Theil vom Querdurchmesser des Kelches, lassen also die Mitte des Kelches frei, ohne mit einander zu verschmelzen.

I. B. Arten mit gekammerter Zwischenwand.

a. Balken der Zwischenwand im Querschnitt oval oder eiförmig.

Halysites regularis, *nov. spec.*

Taf. II, Fig. 1, 2, 3.

Catenipora agglomerata, Hall z. Thl. Palaeontology of New-York. Bd. II, S. 129, Taf. XXXV (bis) Fig. 2, a—g.

Kelche im Umriss rundlich, bei stärkerer Vergrösserung zuweilen etwas sechsseitig, im Mittel 2,5^{mm} lang, 2,2^{mm} breit; Böden sanft abwärts gekrümmt, einfach; Aussenseite der Kelchwand sehr wenig quer gestreift. Die Kelchreihen laufen neben einander her, ohne mit einander zu anastomosiren, senden aber seitlich durch Knospung kürzere Kelchreihen aus.

Es kommen Korallenstöcke vor, deren Kelche genau dieselbe Form besitzen, wie die der *Hal. regularis,* nur sind sie etwas kleiner, 1,8^{mm} lang, 1,7^{mm} breit. Bei diesen bilden die Kelchreihen, aus zwei oder drei Kelchen bestehend, durch Anastomosirung ein regelmässiges Netzwerk. Ich möchte glauben, dies sei die *Hal. reticulata, Eichw.* Zool. spec. Bd. I, S. 192, Taf. II, Fig. 11. Es ist aber fraglich, ob das Anastomosiren der Kelchreihen mit einander genügend ist, um diese Form als Art abzutrennen, und man verfährt vielleicht zweckmässig, sie vorläufig als *var. reticulata* der *Hal. regularis* unterzuordnen. Endlich kommen noch Formen vor, bei denen die kurzen Kelchreihen sehr dicht aneinander gedrängt sind, oder bei denen die einzelnen Kelche ohne Reihen zu bilden wechselseitig mit einander zusammenhängen. Dabei wird denn freilich die Form der Kelche oft etwas verzogen, man beobachtet aber auch Kelche von kreisrundem Querschnitt. Im Uebrigen stimmt alles mit der *Hal. regularis* überein; nur in einzelnen Fällen rücken die Balkenpaare der Zwischenwände so nahe aneinander, dass die Kammerung verschwindet.

Die Kelchform von *Hal. regularis* stimmt mit der Abbildung von Hall, Palaeontology of New-York, Bd. II, Taf. XXXV (bis) Fig. 2 a und 2 g (rechts) recht gut überein. Würden die Kelchreihen länger und näher aneinandergerückt sein, so wäre die Uebereinstimmung wohl vollkommon. Da ich aber den Vergleich durch Autopsie bisher nicht habe führen können, so lasse ich vorläufig den Namen *regularis* stehen.

b. Balken der Zwischenwand im Querschnitt rechteckig mit etwas abgerundeten Ecken.

Halysites labyrinthica, *Goldf. spec.* Petref. Germ. I. S. 75, Taf. XXV, Fig. 5a u. 5b.
Taf. I, Fig. 8, 9, 10. Taf. II, Fig. 6, 7.

Hal. dichotoma, Fischer de Wldh., Oryctographie de Moscou, Taf. XXXVIII, Fig. 1.
Cat. agglomerata, Hall z. Thl., Palaeontology of New-York, Bd. II, S. 129, Taf. XXXV (bis) Fig. 2 a—g.
Cat. compressa, Edw. & H., Le règne animal etc. par G. Cuvier; Les Zoophytes par Milne-Edwards. Taf. 65 (bis) Fig. 3.
Hal. catenularia, F. Roemer, die fossile Fauna von Sadewitz, S. 29. Taf. IV. Fig. 9.

Einige Formen der *Hal. labyrinthica* scheinen zu Hall's *Catenipora agglomerata* hinzu zu gehören. Sie gleichen ihr sehr in der Form der Kelche (Pal. of N.York, II, Taf. XXXV (bis) Fig. 2g (links), und dann sind bei ihnen allen die "*spaces between the tubes cellular,*" wie Hall es beschreibt und abbildet (a. a. O. Fig. 2d). Hall's Abbildungen der Zwischenwände sind nicht wesentlich vergrössert, und zeigen desshalb kein genaues Detail; wären die Kelche der *Halysites cavernosa* nicht so wenig abgeschnürt, so könnte man nach dem Aussehen der Zwischenwände an nur einseitig angeschliffenen Exemplaren versucht sein, auch diese auf die *Cat. agglomerata, Hall,* zu beziehen.

Zwischen den Balkenpaaren brechen die Kelchreihen von *Hal. labyrinthica* leicht durch; man kann dergleichen fast an jedem Exemplar beobachten. Hall selber meint nun, dass die auffallenden Formen, welche er abbildet, durch seitliche Zusammendrückung entstanden seien. Von der Insel Gothland habe ich ein Exemplar untersucht, welches recht gut mit Hall's Abbildungen stimmt. Bei diesem konnte man aber bei genauerer Untersuchung deutlich bemerken, dass das Fehlen der Anastomosirungen nur durch Abbrechen und Aneinanderschieben der Kelchreihen entstanden ist. Leider habe ich mir noch nicht Exemplare von Hall's *Cat. agglomerata* verschaffen können, um die Sache endgültig zu entscheiden.

Kelche im Allgemeinen oval, etwas wechselnd in der Form, bald breiter, bald schmäler, im Mittel 2,7 mm lang und 1,7 mm breit. Das durch die Kelchreihen gebildete Netzwerk ist sehr unregelmässig, bildet aber vorwiegend grosse in die Länge gestreckte Maschen. Ebenso ist die Zahl der zu einer Reihe zusammentretenden Kelche sehr schwankend, sie kann bis 10 steigen. Böden abwärts gekrümmt, einfach oder Formen bildend wie in Fig. 10 auf Taf. I. Aussenseite der Kelchwandungen unregelmässig quergerunzelt (Taf. II, Fig. 6). Von den Septen konnten nur Rudimente beobachtet werden.

Hieran würden sich nun noch einige Formen schliessen, bei denen die Zwischenwände nicht mehr so deutlich aus gesonderten Elementen zusammengesetzt sind, sondern wo die senkrechten Balken mehr und mehr mit einander verschmelzen. Vielleicht würden diese Formen nur als Varietäten der *Hal. labyrinthica* aufzufassen sein.

Halysites obliqua, *nov. spec.*

Taf. II, Fig. 4, 5.

Diese Art zeigt eine sonderbare Anomalie. Während sonst die Kelche so mit einander zu Reihen zusammentreten, dass die beiden Seiten jedes Kelches gleich lang sind und je fünf Septa tragen, so setzen sie sich bei diesen häufig schief aneinanden: die eine stark gekrümmte Seite trägt dann sechs, die andere fast gerade nur vier Septa. Wendet dann ein Kelch seine gekrümmte Seite nach rechts, so wendet der folgende sie nach links, und die sämmtlichen geraden Kelchseiten liegen nahezu auf einer geraden oder nur wenig gebogenen Linie. Kelche von ziemlich regelmässiger Form kommen aber auch vor. Länge der Kelche 2,3^{mm}, Breite 1,3^{mm}; Böden wenig abwärts gekrümmt. einfach. Die Zwischenwände sind eigenthümlich gebildet, und ich kann nicht mit Sicherheit bestimmen, ob sie aus zwei oder vier Theilen bestehen. Im Querschnitt bemerkt man jedesmal deutlich zwei längliche Vierecke, welche von ihrer Umgebung ziemlich scharf abstechen. Diese Vierecke tragen die Endsepta der beiden Kelche, welche sie von einander trennen, und zwar so, dass wenn das linke dem vorderen Kelche ein Septum zuschickt, so das rechte dem hinteren.

Nach Form der Kelche und nach dem Bau der Zwischenwände würde sich hieran das Taf. II, Fig. 8 abgebildete Exemplar anschliessen. Die Kelche messen im Mittel 4,8^{mm} in die Länge, 3,0^{mm} in die Breite. Dies würde wohl eine der grössten Formen von *Halysites* sein und daher möchte ich sie als *Hal. obliqua, var. maxima* bezeichnen.

Halysites approximata, *Eichwald sp.* Zool. spec. Bd. I, S. 192, Taf. II. Fig. 9.

Taf. II. Fig. 9.

Kelche oval bis rundlich, 2,6^{mm} lang, 1,8^{mm} breit; Böden zahlreich, einfach. Die Kelchreihen sind in der Regel kurz, mehr als vier Kelche treten selten zu einer Reihe zusammen; die einzelnen Reihen anastomosiren sehr häufig mit einander und sind dicht zusammengedrängt, oft so nahe, dass die Form der Kelche unregelmässig eckig wird; besonders zeigt das untere Ende des kegelförmigen Polypenstocks diese Eigenthümlichkeit.

II. Arten mit dichten Zwischenwänden.

Die folgenden Arten zeigen sehr feine und zierliche Bildungen. Die Kelche sind durchgehends kleiner als bei den vorhergehenden Arten, und da die Septa bei den meisten mit ihren Enden zu einer falschen Columella verschmelzen, so ist es leicht erklärlich, dass dieselben gerade in den kleinsten Formen am schönsten erhalten sind. Die Böden sind durchgehends einfach und abwärts gekrümmt.

Halysites parallela, *Fr. Schmidt.*

Taf. II, Fig. 10.

Catenipora parallela, Fr. Schmidt, Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1. Serie, Bd. II, S. 229.

Leider hat Schmidt keine Maasse angegeben, im Uebrigen stimmt aber seine Beschreibung mit den mir vorliegenden Exemplaren:

"Die einzelnen Zellen (Kelche) treten an der Aussenwand garnicht (?) mehr hervor; der Stock besteht aus einer gewundenen Doppellamelle, die Zellenmündungen erscheinen fast rechteckig."

Bei stärkerer Vergrösserung wird dies freilich etwas modificirt, denn man sieht dann die Kelche allerdings nur wenig aber doch deutlich an der Aussenwand hervortreten.

Kelche 1,2mm lang, 0,9mm breit; die mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare waren leider in einem mangelhaften Erhaltungszustande; die Septa konnten nicht beobachtet werden; Zwischenwände dicht, Böden sanft abwärts gebogen und ziemlich dick, Aussenseite der Kelchwand wenig quer gestreift, fast glatt. Die Kelchreihen winden sich mäandrisch hin und her, ohne dass Anastomosirungen vorkommen. In einem Fall hatte sich der Polypenstock innig an ein *Cyathophyllum* angeschmiegt.

Halysites escharoides, *Lam.*

Taf. III, Fig. 1, 2, 3.

Catenipora escharoides, Goldfuss, Petref. Germ. I. S. 74. Taf. XXV. Fig. 4, a—c.
Hal. escharoides? H. B. Geinitz, Grundriss der Versteinerungskunde, S. 581, Taf. XXIII a, Fig. 11.
Hal. escharoides, F. Roemer, fossile Fauna von Sadewitz, S. 30, Taf. IV, Fig. 10.

Kelche elliptisch, etwas lancettförmig, ziemlich in die Länge gezogen, 1,8 bis 2,3mm lang, 0,9 — 1,2mm breit; Zwischenwände stark entwickelt mit wenigen unregelmässig vertheilten Höhlungen (Fig. 3); Böden nach unten gekrümmt und einfach; Septa deutlich, fast nie fehlend, mit den Enden zu einer falschen Columella verschmolzen; im Längsschnitt sieht man zwischen 2 Böden bis 5 Septa; Aussenfläche der Kelchwand stark und gleichmässig quer gestreift. Die Pseudo-Columella ist oft so stark entwickelt, dass sie bei stark abgeriebenen Exemplaren als kleine kegelförmige Erhöhung in der Mitte des Kelches hervorragt. Die Grösse der Polypenstöcke wechselt sehr, man findet solche von wenigen Centimetern, und wieder andere von 2 Decimetern im Durchmesser.

Zuweilen bemerkt man in Querschliffen durch den Polypenstock, dass die eigenthümlichen Gebilde, welche die Zwischenwand zusammensetzen, sich jederseits zu zwei ziemlich regelmässigen Ovalen gruppiren. Diese würden dann Durchschnitte durch ähnliche Säulen oder Balken vorstellen, wie sie bei der *Hal. labyrinthica* vorkommen. Hiedurch und durch die Höhlungen in der Zwischenwand wird eine Annäherung an *Hal. labyrinthica* zu Stande gebracht.

Im Allgemeinen ist die Zahl der Kelche in den Kelchreihen eine geringe, 2, 3 oder höchstens 4; vereinzelt sieht man aber auch Reihen, die aus 8 oder mehr Kelchen zusammengesetzt sind.

Exemplare von Brevig in Norwegen stimmen mit den hier gegebenen Abbildungen überein.

Es sind mir öfter stark abgeriebene Polypenstöcke vorgekommen, bei denen die Zwischenwände bis zu einiger Tiefe ausgewaschen waren, so dass die einzelnen Kelche mit einander communicirten; vielleicht ist Eichwald's *Halysites communicans,* Lethaea Ross. Per. anc. Bd. I, S. 508, Taf. XXXIII, Fig..8 a, b, auf ein derartiges Exemplar von *Hal. escharoides* zurückzuführen.

Halysites elegans, *nov. spes.*

Taf. III, Fig. 4, 5.

Aeusserlich unterscheidet sich diese Art von der vorhergehenden durch die starke Abschnürung der einzelnen Kelche, deren Form durch häufiges Anastomosiren zuweilen eigenthümlich drei- und viereckig wird; Länge der Kelche 1,6^{mm}, Breite 1,0^{mm}. Das Netzwerk der Kelchreihen ist gewöhnlich unregelmässiger als bei *Hal. escharoides,* längere und kürzere Kelchreihen kommen neben einander vor, und häufig setzen sich die Kelche zu regelmässigen Polygonen zusammen, deren Seite von je einem Kelch gebildet wird; durch Letzteres wird eine Annäherung an *Hal. Jacovickii* hervorgebracht. Böden einfach; zwischen je zwei Böden habe ich nur zwei Septa übereinander gezählt. Characteristisch ist die im Querschnitt sich zeigende eigenthümliche Einfügung der Septa in die Kelchwand (Fig. 5). Während bei allen übrigen Arten das Mauerblatt eine gleichmässig dicke Lamelle bildet, an welche sich die innere Kelchauskleidung mit den Septen unmittelbar anlegt, zeigt die *Hal. elegans* an der inneren Seite des Mauerblattes von oben nach unten herablaufende Leisten oder Rippen, zwischen welche die Septa eingefügt sind. Auffallend ist es ferner, dass die Zwischenwände sich nicht deutlich isoliren oder abgrenzen, sondern vollkommen mit der inneren Kelchauskleidung zusammenhängen und übereinstimmen. Zuweilen habe ich freilich beobachtet, dass die Zwischenwände im Querschnitt ähnliche Flecke zeigen wie bei *Hal. escharoides,* und wiederum finden sich hie und da bei *Hal. escharoides* Andeutungen ähnlicher Rippen, wie im innern des Kelches von *Hal. elegans.*

Halysites quadrata, *nov. spec.*

Taf. III, Fig. 6, 7.

Kelche fast quadratisch oder rechteckig, 0,8^{mm} lang, 0,6 — 0,7^{mm} breit; Mauerblatt sehr wenig undulirt; Pseudo-Columella stark entwickelt; Zwischenwände gleichmässig dicht, deutlich von der Umgebung getrennt; Aussenfläche der Kelchwand fein quergerunzelt; Kelchreihen fast gerade und eigenthümliche Polygone bildend.

Halysites Jacovickii, *Fischer de Waldheim.* Notice sur les pol. tub. foss. S. 15, Fig. 5, 6.
Tab. III, Fig. 8, 9.

Hal. exilis? Eichw. Zool. spec. I. S. 193, Taf. II, Fig. 13.

Fischer de Waldheim characterisirt diese Art a. a. O. S. 15 folgendermassen.

"Polypier en masse subarrondie; tubes minces à rayons divergens, à ouvertures oblongues; la réunion des tubes par cinq (?) produisant une étoile arrondie à la surface."

Die Abbildung F. de Waldheim's würde deutlicher sein, wenn sie etwas mehr schematisch gehalten wäre; doch lässt sie deutlich erkennen, dass es nicht nur fünf, sondern sechs und mehr Kelche sind, welche die "abgerundeten Sterne" hervorbringen.

Kelche lang und schmal, 1,8 — 2,0^{mm} lang, 0,5 — 0,6^{mm} breit, in der Weise aneinander gefügt, dass auffallend regelmässige Polygone entstehen, deren Seite je ein Kelch bildet. Bei dieser Anordnung treten durchgehends je drei Kelche mit ihren Enden aneinander und bilden so die gemeinsame Ecke dreier Polygone. In seltenen Fällen liegen vier Polygone mit ihren Ecken aneinander, und dann wird jedesmal eine gemeinschaftliche Seite zweier Polygone durch zwei Kelche gebildet (Fig. 8). Zwischenwände wie bei der vorhergehenden Art, Septa kurz und nicht miteinander verschmelzend.

Die mathematische Regelmässigkeit unterscheidet diese Art leicht von *Hal. escharoides*, mit der sie von verschiedenen Autoren vereinigt worden ist. Die Regelmässigkeit ist in der That so gross, dass der Polypenstock, aus einiger Entfernung angesehen, Aehnlichkeit mit Calamoporenstöcken hat.

Hieher wird auch Eichwald's *Hal. exilis* gehören; die Beschreibung und Abbildung derselben bietet keine wesentlichen Unterschiede, denn die Kleinheit des Polypenstocks kann wohl kaum als solcher angenommen werden.

Während in der Regel keine Kelchreihen gebildet werden und nur in einzelnen Fällen zwei mit einander verbundene Kelche die Seite eines Polygones bilden, kommen doch auch Exemplare vor, wo das letztere das häufigere ist. Dann werden aber zu gleicher Zeit die Kelche kürzer und breiter, und es wird dadurch eine Annäherung an die vorhergehende Form zu Stande gebracht.

Dieselbe Art aus Nord-Amerika von Carroll, Illinois, zeigt Kelche von 2,3^{mm} Länge, 0,8^{mm} Breite.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden an 132 Dünnschliffen vorgenommen. Sie ergeben, dass der anatomische Bau der *Halysites*-Arten ein recht complicirter ist und erhöhen so dass Interesse, welches die Gattung *Halysites* durch ihr eigenthümliches geologisches Auftreten hervorruft. Die sonderbare seitliche Knospenbildung, das undulirte Mauerblatt, der Bau der Zwischenwände, die starke Entwicklung der Septa und deren Verschmelzung zu einer Pseudo-Columella, alles das unterscheidet sie wesentlich von

den übrigen Repräsentanten der *Zoantharia tabulata*. Es wird vielleicht zweckmässig sein, sie von der Unterfamilie *Halysitinae M. Edw.* zu trennen, wie das bereits von Fromentel[1]) geschehen ist, der sie als *Syrrastrées tabulés* aufführt, und sie allein für sich als eigene Unterfamilie *Halysitinae* hinzustellen.

Hoffentlich wird der Leser vorstehender Blätter zu der Ueberzeugung kommen, dass die Gattung *Halysites* reich an Arten ist, wenngleich die Abtrennung derselben Schwierigkeiten darbietet, und gewiss hat Fr. Schmidt[2]) Recht, wenn er meint, dass die verschiedenen Arten verschiedenen Etagen des Silurs zukommen. Leider bin ich augenblicklich nicht in der Lage den Beweis hiefür beizubringen, glaubte aber trotzdem mit der Herausgabe dieser Arbeit nicht länger zögern zu dürfen.

Für die Beobachtung der angeführten Thatsachen sind Dünnschliffe durchaus das zweckmässigste Material. Freilich kann man, wenn man erst weiss, was man sehen soll, mit Hülfe einer guten Lupe an angeschliffenen und polirten Korallenstöcken manche Einzelheiten recht gut erkennen. Verkieselte Korallenstöcke lassen sich auch mit Hülfe von Chlorwasserstoffsäure ziemlich vollständig isoliren und gewähren dann einen Einblick in das Innere des Kelches; die feinere Structur, namentlich der Zwischenwände, ist aber an verkieselten Exemplaren zerstört. Ungleich deutlicher ist das Bild des Dünnschliffs und man gelangt bald dazu, die mineralischen Ausfüllungsmassen mit Sicherheit von den organischen Bildungen zu trennen, selbst wenn diese, was oft vorkommt, etwas zerdrückt und verschoben sind. Sicherlich wird die mikroskopische Untersuchung pellucider Dünnschliffe ebenso im Gebiete der Paläontologie Aufhellung über manche zweifelhafte Punkte und Entdeckung neuer Thatsachen mit sich bringen, wie sie es im Gebiete der Petrographie bereits gethan hat und thun wird.

---

[1]) E. de Fromentel. Introduction à l'étude des pol. foss. S. 69. 259.
[2]) a. a. O. S. 228

Mikroskopische Untersuchung
silurischer Gesteine
aus den
russischen Ostsee-Provinzen.

Bei der Untersuchung der *Halysitinen* war es unvermeidlich zugleich die Kalkmassen, in welche die Korallenkelche eingebettet sind, etwas genauer zu betrachten. Die Dünnschliffe erscheinen bei durchfallendem Lichte gelblich, gelblich grau und grau. Bei der Herstellung der Präparate ist ein ziemlich starkes Erhitzen unvermeidlich, und hiebei tritt häufig eine geringe Entfärbung ein: ein Theil des beigemengten Bitumens entweicht. Auf die färbende Substanz der dolomitischen Kalksteine komme ich später zurück, zunächst will ich versuchen, die mikroskopische Zusammensetzung derselben etwas eingehender zu beschreiben.

Alle untersuchten Dolomite und dolomitischen Kalksteine zeigen eine Beimengung von Thon, den die chemischen Analysen in gleicher Weise ergeben.[1]) Dieser beigemengte Thon ist der eigentliche Träger der Gesteinsfarbe, er erscheint in sehr dünnen Schliffen gleichsam als Grundmasse, in welche die farblosen oder nur sehr schwach gelblich grau gefärbten Kalkspath- respective Dolomitkrystalle eingebettet liegen. Letztere sind entweder ausgebildete Rhomboeder, deren Grösse bis zu wenigen Tausendstel Millimetern herabsinkt, oder in sehr thonarmen Gesteinen unregelmässig eckige krystallinische Körnchen. Diese regelmässige Ausbildung der Kalkspathkörnchen muss wohl als eine Folge späterer Umkrystallisirung des ursprünglichen Kalkschlammes aufgefasst werden. Vorzüglich schön sieht man dieselben Verhältnisse an den schwarzen Kalken der Silurformation Norwegens, die ich gleichfalls geschliffen hatte, um einige darin enthaltene *Halysites*-Arten zu untersuchen. Die Kalkspathrhomboeder sind um und um auskrystallisirt. Sie umschliessen winzige Kohlenpartikelchen und sind zum Theil schwach gelblich gefärbt. Aus der sich zwischen ihnen durchziehenden, durch Kohle tief schwarz gefärbten Thonmasse heben sich die Kalkspathrhomboëder grell hervor.

---

[1]) Al. Gust. Schreuk, Uebersicht des obern silurischen Schichtensystems Liv- und Ehstlands, vornämlich ihrer Inselgruppe, im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1ste Serie, Bd. I. S. 16, 17 u. 40, 41.
Ad. Goebel. Ueber das Bedingende der Färbung in den grauen und gelben Dolomiten und Kalksteinen der obern silurischen Gesteingruppe Liv- und Estlands, ebenda S. 283.

Hin und wieder treten aber diese Kalkspathkörnchen vollständig zurück gegen die zahllose Menge von organischen Resten, welche streckenweise fast gänzlich das Gestein zusammensetzen. Stielglieder der Crinoiden walten dabei vor. Daneben finden sich Trümmer von Korallenkelchen und von Muschelschalen, Bruchstücke von Trilobitenhüllen und Schalen von Muschelkrebsen. Häufig bemerkt man eigenthümliche Gebilde, die zu genaueren Nachforschungen reizen. Vorläufig muss ich mich aber der Deutung derselben enthalten, da ich nicht im Stande bin, sie mit Sicherheit auf irgend eine Form zurückzuführen. Foraminiferen oder Diatomeen konnten nicht aufgefunden werden.

Lange habe ich vergeblich nach der Zungenbewaffnung von Gasteropoden gesucht. Die wohlerhaltenen Hüllen des *Eurypterus remipes* zeigen, dass Chitin ausserordentlich widerstandsfähig sei, und J. D. Dana führt in seinem Manual af geology, (Philadelphia 1863,) S. 271, Fig. 441 A unter o und p zwei mikroskopische Organismen in Hornstein als Fragmente des Dentalapparats von Gasteropoden auf. Von diesen beiden Zähnen gehört der eine dem Silur *(Trenton period)*, der andere dem Devon *(Corniferous period)* an. Gasteropoden sind nun in russisch-baltischen Silurschichten keineswegs selten, und die Möglichkeit, dass Schneckenzähne sich erhalten können, war durch das amerikanische Vorkommen erwiesen. Dies veranlasste mich, die Dünnschliffe einer nochmaligen Durchsicht zu unterwerfen. Nach wiederholtem Suchen fand ich die Taf. II Fig. 11 a b abgebildeten Formen. Sie sind von licht gelblicher Farbe, und bei stärkerer Vergrösserung sieht man in Fig. 11 a parallele Längsfasern, die oben in den Haken hinein umbiegen. Dies stimmt mit dem mikroskopischen Bau der Schneckenzähne recht gut überein, und Fig. 11 a kann wohl mit einiger Sicherheit als Längsschnitt eines Zahnes gedeutet werden. Fig. 11 b gleicht in seiner Substanz vollkommen Fig. 11 a und möchte als Querschnitt eines Schneckenzahnes aufzufassen sein. Durch diese Vorkommnisse aufmerksam gemacht habe ich in den Dünnschliffen der silurischen Kalksteine eine grosse Zahl ähnlicher Organismen gefunden, die zweifelsohne beliebige Durchschnitte durch Schneckenzähne vorstellen. Sie zeichnen sich alle durch ihre licht gelbe, nur schwach gräuliche Färbung und ihr unkrystallinisches Gefüge aus, und unterscheiden sich dadurch leicht von den organischen Kalkresten, die farblos oder graulich sind und sich bei stärkerer Vergrösserung in ein Aggregat von kleinen krystallinischen Körnchen auflösen.

Höhlungen im Gestein sowie das Innere der Polypenkelche sind mit Kalkspath ausgefüllt. Im Dünnschliff erscheint dieser in der Regel wasserklar und durchsichtig, hin und wieder aber impellucid und hellgrau. Bei starker Vergrösserung stellen sich diese grauen Kalkspathe als ausserordentlich fein schwarz punktirt dar, ebenso wie die Septa in den Polypenkelchen, ausserdem sind sie aber von zahlreichen Hohlräumen erfüllt, deren Wände wie mit schwarzem Staub überzogen sind.

Die klaren Kalkspathe zeigen die von Oschatz [1]) beschriebene Zwillingsstreifung nach dem ersten stumpferen Rhomboeder vorzüglich schön, freilich nicht überall, sondern nur hie und da. Gewöhnlich sind dann aber mehrere solcher gestreifter Individuen neben einander gelagert. Auffallend ist es, dass diese Zwillingsbildung sich fast nur

[1]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. VII. S. 5.

in den ersichtlich später gebildeten Ausfüllungsmassen findet; an den Krystallen und krystallinischen Körnern des Muttergesteins konnte sie nur ganz ausnahmsweise beobachtet werden.

Die Kalkspathe in den Hohlräumen und Polypenkelchen zeigen nun noch verschiedene Eigenthümlichkeiten. Die Beobachtung derselben wird allerdings durch die vermöge der Doppelbrechung des Kalkspathes entstehenden Doppelbilder etwas erschwert, doch hilft man diesem Uebelstande leicht ab durch Einschaltung eines drehbaren Nicol'schen Prismas über dem Objecte. Hin und wieder zeigen die Kalkspathe Hohlräume, oval oder von unregelmässig schlauchförmiger Gestalt, daneben aber Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichem Bläschen. Die letzteren finden sich einzeln oder scharenweise in grösserer Zahl beisammen. Einige sind von rhombischem Umriss, andere oval oder eiförmig, noch andere schlauchförmig verzogen. Der grösste der beobachteten Flüssigkeitseinschlüsse maass 0,0034^{mm} in die Länge und in die Breite. Die Grösse derselben sinkt aber bis unter 0,001^{mm} herab, und trotzdem bewegt sich das darin enthaltene Bläschen noch lebhaft hin und her. Bei einer versuchten Erhitzung des Präparates bis zum Erweichen des Kanadabalsams konnte eine Absorption des Bläschens nicht beobachtet werden.

Auf den Spalten der Kalkspathe bemerkt man dendritische Formen, gewöhnlich in der Nähe von Flüssigkeitseinschlüssen. Ich wage aber nicht zu entscheiden, ob es nur Hohlräume oder wirkliche Körper sind, welche diese Formen zu Stande bringen.

Auch einzelne Mineralien sind in den Kalkspathen eingesprengt enthalten. Lebhaft blau (berliner blau) gefärbte Körnchen von nur wenigen Tausendstel Millimetern Durchmesser zeigen sich hie und da. Meistens von unregelmässiger Gestalt, konnte doch hin und wieder ein Täfelchen von rhomboidischem Umriss beobachtet werden. Ich möchte sie für Vivianit halten. Das Vorkommen des Vivianits in und auf organischen Resten ist eine öfter beobachtete Thatsache [1]) und macht es nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe Mineral auch hier in der Ausfüllungsmasse der Polypenkelche vorkommen kann. Ueberdies ist Eisen als Eisenoxydul in genügender Menge vorhanden, entweder als kohlensaures Eisenoxydul, oder bei der Zersetzung von Schwefelkies als schwefelsaures Eisenoxydul, und die Gegenwart der Phosphorsäure, die bei der grossen Menge von organischen Resten von vornherein nicht unwahrscheinlich ist, konnte an Proben desselben Gesteins deutlich nachgewiesen werden. Die Phosphorsäure findet sich übrigens in verschiedenen Gesteinen der baltischen Silurformation in so grosser Menge, dass sie quantitativ hat bestimmt werden können. [2]) Durch Einwirkung von phosphorsaurem Kalk auf kohlensaures oder schwefelsaures Eisenoxydul [3]) in wässriger Lösung wurde dann phosphorsaures Eisenoxydul gebildet und von dem in den Hohlräumen sich absetzenden Kalkspath umhüllt und eingeschlossen. Die Kalkspathe sind rissig genug, um das Eindringen der Luft zu verstatten und so die starke Blaufärbung des Vivianits hervorzubringen. Neben den intensiv blau gefärbten Körnchen bemerkt man aber noch

[1]) G. Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 2te Auflage, Band II, S. 253.

[2]) Al. G. Schrenk, a. a. O. S. 16, 17 und 40, 41.
A. Goebel, a. a. O. S. 253 ff.

[3]) G. Bischof, a. a. O. Band I, S. 54, § 20 u. 21.

ganz ähnlich geformte von hell gelblicher bis schwach gelblich grüner Farbe. Möglicherweise sind es kleine Partikelchen von phosphorsaurem Eisenoxydul, welche durch ihre Kalkspathhülle bisher vor Luftzutritt bewahrt worden sind.

Häufig zeigt sich in den Kelchen der *Halysites*-Arten zwischen den Septen der Kalkspath dunkel gefärbt, besonders da wo er unmittelbar an die Septa angrenzt. Diese Färbung wird auf verschiedene Weise zu Stande gebracht. Oft rührt sie von Kohle her, die theils kleine Klümpchen bildet, theils aus kleinen aneinander gedrängten Körnchen besteht und zuweilen mit Körnchen von Eisenoxyd-hydrat untermischt erscheint. In anderen Fällen war die dunkle Färbung von dicht aneinandergehäuften blutrothen Eisenoxydkörnchen oder braunen und bräunlichgelben Eisenoyxd-hydratpartikelchen hervorgebracht.

Schwefelkies kommt in den Dolomiten der russisch-baltischen Silurformation fast überall vor, aber nie habe ich ihn dem Gesteine gleichmässig beigemengt gefunden. Oft ist er noch frisch und unzersetzt und bei auffallendem Licht kann man dann mikroskopische Individuen mit Sicherheit erkennen. Gewöhnlich ist er aber schon in Brauneisenstein umgewandelt, namentlich die mikroskopisch kleinen Krystalle. Neben den regelmässigen Würfeln kommen aber noch unregelmässig gestaltete Pünktchen und Körnchen von Eisenoxyd-hydrat vor, die oft in zahlloser Menge einzelne Gesteinspartien durchschwärmen, nicht selten auch dendritische Formen bilden.

Die graue, bläulichgraue und gelblichgraue Farbe der Dolomite der russisch-baltischen Silurformation ist Gegenstand sehr eingehender Untersuchungen gewesen. Goebel[1]) sieht den Gehalt an Doppeltschwefeleisen als Ursache der Färbung an, in gleicher Weise wie Ebelmen[2]) als Ursache der blauen (blaugrauen?) Färbung eines Cornbrashkalksteines den, allerdings nur in 0,002 Procent beigemengten, Schwefelkies betrachtet. Kohle soll dagegen nicht oder nur ganz unwesentlich zur Färbung beitragen, da sie, wie Goebel angiebt, in zu geringer Quantität beigemengt ist um quantitativ bestimmt werden zu können. Hiegegen macht Petzholdt[3]) geltend, dass die Kohle keineswegs in so geringer Quantität vorhanden sei. Er bestimmte die beigemengte Kohle in mehreren untersuchten Proben zu 0,084 bis 0,213 %, und unter der Voraussetzung, dass der Kohlenstoff nicht als solcher, sondern als Bitumen mit 58 % Kohlenstoff vorhanden sei, fand er den Gehalt an organischer Substanz zwischen 0,145 und 0,367 %.

Schon Schrenk[4]) hatte, wohl in Uebereinstimmung mit den meisten Geologen, die Kohle als färbende Ursache der Dolomite angenommen, und der Wahrscheinlichkeit dieser Annahme steht von vornherein Nichts entgegen. Bei dem Absatze des Dolomitschlammes wurden zahlreiche Organismen in diesen eingebettet, und durch die Verwesung dieser konnte sich eine genügende Menge kohliger organischer Substanz bilden. Jedenfalls giebt es manche Kalksteine, welche keinen Schwefelkies enthalten und doch

[1]) Ad. Goebel. Ueber das Bedingende der Färbung in den grauen und gelben Dolomiten und Kalksteinen der obern silurischen Gesteingruppe Liv- und Ehstlands, im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1ste Serie, Bd. I. S. 239 ff

[2]) Comptes rendus, XXXIII. S. 678

[3]) Alex Petzholdt. Zur Frage: "wodurch werden die grauen Dolomite der obern silurischen Gesteingruppe Liv- und Ehstlands gefärbt?" im Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1ste Serie, Bd. I S. 427 ff

[4]) a. a. O. S. 24.

sehr dunkel gefärbt sind. Der Anthrakonit [1]) verdankt seine tiefschwarze Farbe einem Kohlenstoffgehalt von 0,5 — 1,25 % und wird beim Brennen weiss. Nach Heintz [2]) ist ein sehr dunkler Feuerstein von Rügen durch nur 0,073 % Kohlenstoff gefärbt. Die von Petzholdt gefundenen Zahlen liegen nun zwischen diesen Extremen, und es scheint kein Grund für die Annahme Goebel's vorhanden zu sein, eine so geringe Kohlenstoffmenge könne nicht färbend wirken. Wäre der Schwefelkies die Ursache der Färbung, so müsste man sich diesen sehr gleichmässig durch die ganze Gesteinsmasse vertheilt denken und der Beweis hiefür kann endgültig nur mit Hülfe des Mikroskops geliefert werden. Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen hat nun aber ergeben, dass der Schwefelkies, wo er vorkommt, immer fleckenweise in grösserer Menge vorhanden ist, während dicht dabei Partien vorkommen, die vollkommen frei von Schwefelkies sind ohne desshalb weniger gefärbt zu sein. Sehr kleine Schwefelkieskrystalle sind aber vollständig in Eisenoxyd-hydrat umgewandelt. Wäre der Schwefelkies in so fein vertheiltem Zustande dem Gestein beigemengt, wie er es sein müsste, wenn er allgemein färbend wirken soll, so wäre er sicherlich längst der Umwandlung in Eisenoxyd-hydrat zum Opfer gefallen und die resultirende Färbung müsste dann bräunlich oder gelblich sein.

Sehr leicht kann man Gesteinsscherben abschlagen, bei denen alle Farbennüancen von grau bis gelblich braun vorkommen. Unter dem Mikroskop gewahrt man dann sowohl in den grauen wie in den stark gelb gefärbten Partien einzelne Gruppen von Brauneisenstein, oft so regelmässig gestaltet, dass man sie als Pseudomorphosen nach Schwefelkies betrachten muss. Hierin liegt denn wohl freilich der Beweis, dass nicht der Schwefelkies die allgemeine graufärbende Ursache ist, sondern die sehr viel feiner zertheilte und dem Thon beigemengte organische Substanz.

Die schwarzen Ueberzüge von Versteinerungen sollen nach Goebel [3]) ihre schwarze Farbe gleichfalls dem Schwefelkiese verdanken und nicht der Kohle, während Petzholdt [4]) auch hiefür die Kohle in Anspruch nimmt. Sicherlich kommt Schwefelkies in diesen schwarzen Ueberzügen vor, man kann ihn oft mit blossen Augen beobachten. Aber er kann hier wohl ebenso wenig die färbende Ursache sein, da eben so schwarze Ueberzüge vorkommen, ohne Schwefelkies zu enthalten. Das Zusammenvorkommen von Schwefelkies oder des nach ihm gebildeten Brauneisensteins mit Kohle spricht vielmehr für eine spätere Bildung des Schwefelkieses, und zwar durch Reduction von Sulphaten mittelst organischer Ueberreste. [5])

Die von Goebel beobachteten Thatsachen über das Vorkommen des Schwefelkieses sind unzweifelhaft richtig, aber gegen seine Deutung derselben darf man wohl Einspruch erheben. Das Hand in Hand gehen [6]) von Schwefelkies- und Schwefelsäuregehalt mit der dunklen Farbe (organischer Substanz) muss vielmehr als ein Beweis

---

[1]) C. F. Naumann. Lehrbuch der Geognosie, 2te Auflage. Bd. I, S. 513.

[2]) Poggendorff's Annalen. Bd 60. S. 520 u. 521.

[3]) a. a. O. S. 260, 261

[4]) a. a. O. S. 443 ff.

[5]) G. Bischof, Geologie. 2te Auflage. Bd. I. S. 31

[6]) Ad. Goebel. a. a. O. S. 248.

dafür betrachtet werden, dass die Bildung des Schwefelkieses von der Gegenwart organischer Substanzen abhängig sei, und in diesem Sinne muss man auch wohl das Vorkommen des Schwefelkieses in den Fucoiden [1]) der untersilurischen Thone deuten. Auch ist das Vorkommen von Bittersalz [2]) an einigen Felswänden Oesel's wohl eine Folge von dem Vorhandensein des Schwefelkieses, keineswegs aber ein Beweis für die Graufärbung der Dolomite durch Schwefelkies.

Man wird also unbedenklich Schrenk Recht geben können, dessen eigene Worte (a. a. O. S. 24) ich hier anführen möchte:

"Die grauen dichten Dolomite bilden in den Steinbrüchen stets die unteren, vor der Einwirkung der Athmosphärilien geschützten Schichten. Nach oben verändern sie nach und nach ihre Farbe durch Liegen an der Luft in ein lichtes Gelb, eine Erscheinung, die auch an den krystallinischen Gesteinen in gleicher Weise beobachtet wird und darin ihre Erklärung findet, dass die färbende organische Substanz in dem Gestein vollends verwittert oder verwest und von den dasselbe durchdringenden Gewässern zum Theil ausgezogen wird, das Gestein verbleicht, während zugleich eine Oxydation des kohlensauren Eisenoxyduls zu Eisenoxyd-hydrat stattfindet, welches dem Gestein seinen Stich ins Gelbliche oder selbst ins Bräunliche giebt."

Hinzuzufügen wäre nur noch, dass die Gelbfärbung durch Umwandlung des Schwefelkieses in Eisenoxyd-hydrat noch befördert wird. In letzter Instanz darf man aber auch nicht ausser Acht lassen, dass sämmtliche Dolomite bei der Analyse einen Thongehalt von einigen Procenten ergeben. [3]) Dieser Thongehalt hat sicherlich eine grau färbende Wirkung. Der Thongehalt steigt häufig so hoch, dass die von Schrenk und Anderen als dichte Dolomite oder mergelige Dolomite bezeichneten Gesteine richtiger als Mergel und zwar als Dolomit-Mergel aufgeführt werden müssen. Der Eurypteren-mergel aus der Nähe von Rootziküll weist einen Thongehalt von 20,58 % auf, der Mergel vom Ojo-Pank einen solchen von 16,25 — 19,55 %. Die Dünnschliffe beider anscheinend ganz dichter Gesteine liessen aber unter dem Mikroskop wahrnehmen, dass der dolomitische Antheil vollkommen krystallinisch in der Form von Rhomboedern, schöner selbst als bei den Dolomiten, vorliege, und bestätigen so den Ausspruch Naumann's, (Geognosie. 2te Auflage, Bd. I, S. 508) dass bei den Mergeln "trotz ihres unkrystallinischen Aussehens, doch ihr vorwaltender Bestandtheil gewiss im krystallinischen Zustande ausgebildet sei".

KIEL, Ende Juli, 1869.

---

[1]) Ad. Goebel, a. a. O. S. 264

[2]) Ad. Goebel. Mineralogisch chemische Beiträge. in Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Petersbourg. Tom. V. pag. 412.

[3]) Schrenk a. a. O. S. 16.17 und 40.41: Goebel a. a. O. S. 283.

Erklärung der Tafeln.

Die vergrösserten Abbildungen wurden von mir frei durch das Mikroskop gezeichnet; den Maassstab für die Vergrösserung geben die beigefügten Abbildungen in natürlicher Grösse. Um letztere möglichst genau herzustellen wurde der Korallenstock angeschliffen und die auf der Schliffläche sich darbietende Zeichnung mit Hülfe durchscheinenden Papiers copirt. Bei den grösseren Arten schien es zweckmässig, das Innere des Kelches frei zu lassen.

Taf. I.

Fig. 1—7. *Halysites cavernosa*, S. 16, Geschiebe von Schleck an der Windau, Kurland.

1. Korallenstock von oben in natürlicher Grösse; eine Spalte im Gestein ist mit Kalkspath ausgefüllt.
2. Kelche im Querschnitt, vergrössert.
3. Senkrechter Längsschnitt durch die Kelchreihen, vergrössert.
4. Aussenfläche der Kelchwand, natürliche Grösse.

5 und 6. Senkrechte Schnitte durch die Zwischenwand in der Richtung a b Fig. 2.

7. *Hal. cavernosa, var. reticulata*, S. 17, Geschiebe von Goldingen an der Windau.

Fig. 8—10. *Hal. labyrinthica*, S. 18. Geschiebe aus der Umgegend des Hofes Kabillen in Kurland.

8. In natürlicher Grösse.
9. Einige Kelche im Querschnitt, vergrössert.
10. Senkrechter Längsschnitt durch die Kelchreihen, vergrössert.

Taf. II.

Fig. 1—3. *Hal. regularis*, S. 17. Geschiebe vom Strande bei Windau in Kurland.

1. In natürlicher Grösse.
2. Einige Kelche im Querschnitt, vergrössert.
3. Senkrechter Längsschnitt, vergrössert.

Fig. 4, 5. *Hal. obliqua*, S. 19, Geschiebe vom Strande bei Windau.

Fig. 6. Aussenfläche der Kelchwand von *Hal. labyrinthica*, natürliche Grösse.

Fig. 7. Querschnitt durch die Zwischenwand von *Hal. labyrinthica*, vergrössert.

Fig. 8. *Hal. obliqua, var. maxima*, S. 19, Geschiebe von Kabillen, natürliche Grösse.

Fig. 9. *Hal. approximata*, S. 19, Geschiebe von Goldingen an der Windau, Kurland, natürliche Grösse.

Fig. 10. *Hal. parallela*, S. 20, Geschiebe vom Strande bei Windau, natürliche Grösse.

Fig. 11 a b. Schneckenzähne aus silurischem Kalkstein, S. 25:

a) senkrechter Längsschnitt, 0,2 mm lang, 0,09 mm breit;

b) Querschnitt eines Zahnes.

Taf. III.

Fig. 1—3. *Hal. escharoides*, S. 20, Geschiebe von Lesten in Kurland.

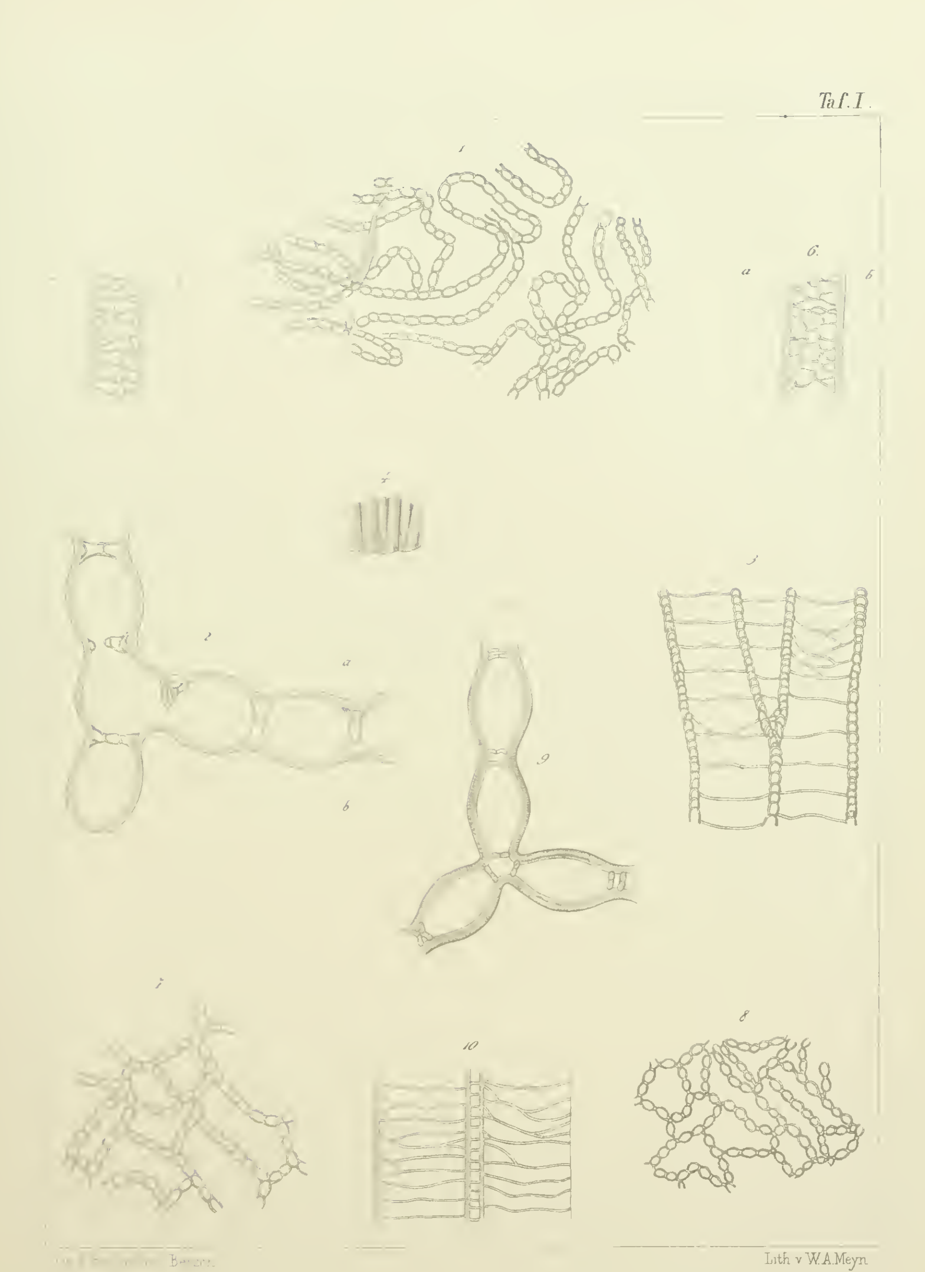
1. In natürlicher Grösse.
2. Querschnitt durch einige Kelche, vergrössert.
3. Senkrechter Längsschnitt durch eine Kelchreihe; der Schnitt hat nicht genau die Mittellinie getroffen.

Fig. 4, 5. *Hal. elegans*, S. 21, Geschiebe von Kabillen.

Fig. 6, 7. *Hal. quadrata*, S. 21, Geschiebe von Schleck an der Windau.

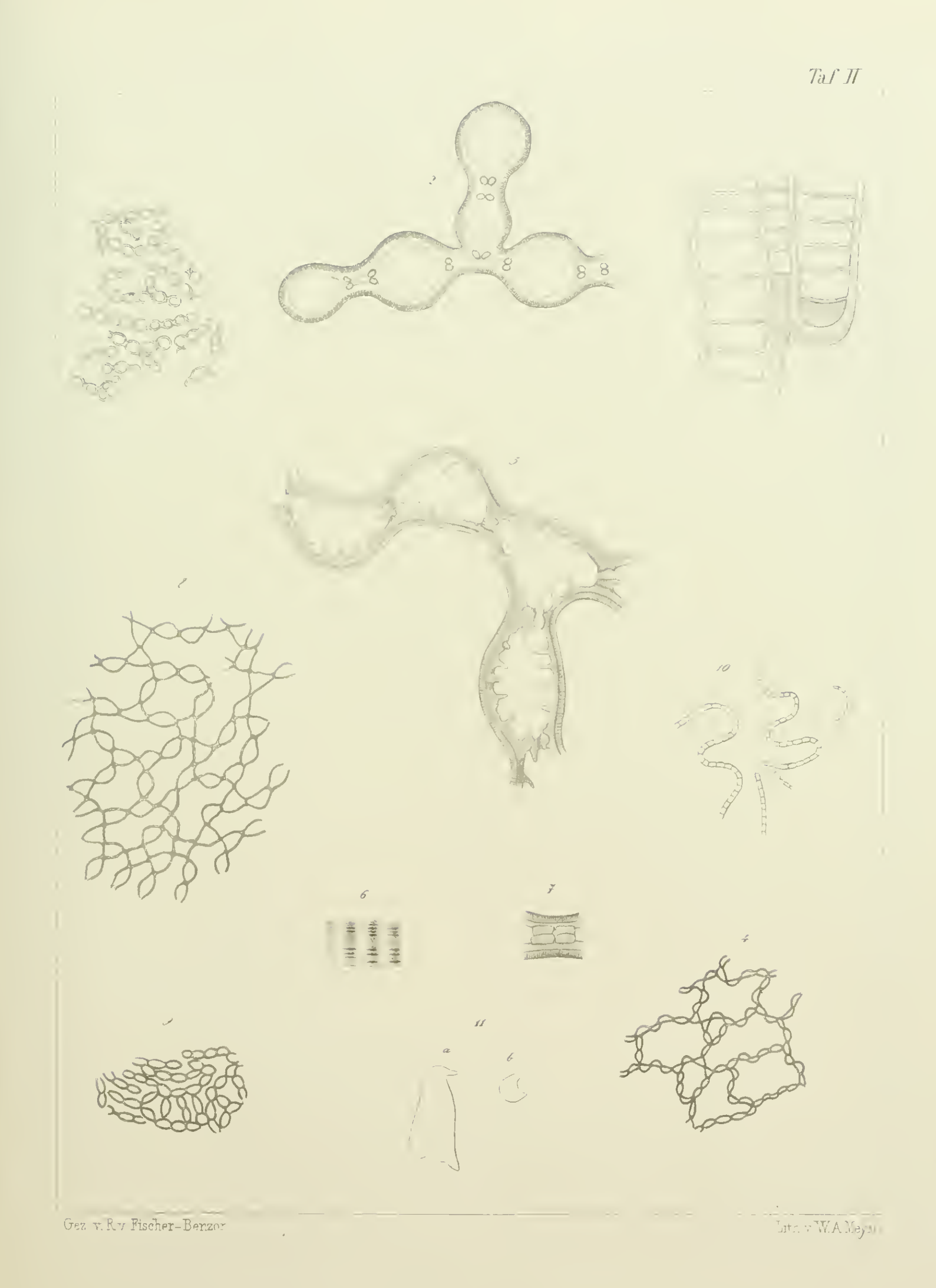
Fig. 8, 9. *Hal. Jacovickii*, S. 22, aus dem Geschiebelehm bei Kabillen.





Lith v W.A.Meyn





Gez. v. R. v. Fischer-Benzon

Lith. v. W. A. Meyn



Taf. III

